BANCO MUNDIAL

Banco Internacional para a Reconstrução
e Desenvolvimento – BIRD (Loan: 7884 – BR)

Projeto Energia+

Projeto de Melhoria da Performance Operacional
e Financeira das Empresas de Distribuição da Eletrobras

Elaboração de Manuais para Normatização e Padronização de Procedimentos Operacionais na Área Ambiental das Empresas de Distribuição da Eletrobras

Manual de Gestão de Resíduos Perigosos

Produto 6 – Versão Final

Elaborado por: Silvia Helena M. Pires

Dezembro de 2014

APRESENTAÇÃO

No âmbito do Projeto ENERGIA + foi definida a necessidade de estabelecer e internalizar um padrão de boas práticas com relação ao Meio Ambiente nas Empresas de Distribuição da Eletrobras (EDE), quais sejam: Eletrobras Amazonas Energia, Eletrobras Distribuição Acre, Eletrobras Distribuição Alagoas, Eletrobras Distribuição Piauí, Eletrobras Distribuição Rondônia e Eletrobras Distribuição Roraima.

O presente trabalho tem como finalidade a normatização e padronização de procedimentos operacionais na área ambiental das EDE, de modo a contribuir para a formulação de uma Política de Gestão Ambiental adequada ao segmento de distribuição de energia elétrica, em conformidade com os requisitos da legislação ambiental brasileira e com os princípios e pressupostos das Políticas Ambiental e de Sustentabilidade das Empresas Eletrobras, e envolve a elaboração de relatórios, manuais, propostas de cartilhas, treinamento e a realização de Workshop.

Dentre os objetivos específicos desse trabalho destaca-se a elaboração de Manuais para consolidar conceitos, definições, processos e técnicas para promover a sistematização e padronização dos procedimentos para dar suporte à gestão socioambiental, adequada à tipologia dos projetos e às regiões onde se localizam as EDE.

As atividades especificadas no Termo de Referência, relativo ao contrato de consultoria individual por mim celebrado com as Empresas de Distribuição da ELETROBRAS (EDE), incluem a elaboração de Manuais relativos aos seguintes temas: - Execução de Obras, - Gestão de Resíduos Perigosos e - Gestão de Resíduos Sólidos.

Conforme definido no Plano de Trabalho, apresentado e aprovado pela Coordenação e pelos gestores das empresas, a Atividade 6 tem como finalidade a elaboração do “Manual de Gestão de Resíduos Perigosos” consolidando conceitos, definições, processos e técnicas, bem como estabelecendo e uniformizando os procedimentos específicos e/ou protocolares, para subsidiar o desenvolvimento e implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos para as Empresas de Distribuição Eletrobras.

O presente relatório corresponde ao Produto 6, “*Manual de Gestão de Resíduos Perigosos*”, que estabelece um referencial para a gestão dos resíduos perigosos no desenvolvimento de todas as atividades das EDE. Deve servir de orientação para as equipes próprias das EDE envolvidas no desenvolvimento de atividades geradoras de resíduos perigosos, seja como executora dos serviços, gestora ou fiscalizadora, bem como para a elaboração dos contratos de prestação de serviços e para a inspeção dos mesmos e, ainda, para todo o corpo de colaboradores das EDE, visando evitar os riscos à saúde dos trabalhadores e da população em geral, bem como ao meio ambiente

Mais uma vez não poderia deixar de destacar que, para a realização deste trabalho, contei com a colaboração da Pesquisadora e Dra. em Biologia e Ciências Ambientais Luciana Silva Contador.

Rio de Janeiro, 08 de dezembro de 2014.

Silvia Helena Pires

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT	Agência Nacional de Transporte Terrestre
APR	Análise Preliminar de Riscos
AT	Alta tensão
BRACIER	Comitê Brasileiro da CIER
BT	Baixa tensão
BTEX	Benzeno, Toueno, Etilbenzeno e Xileno
CERCAP	Certificado de Registro de Transportador de Cargas Perigosas
CFC	Clorofluorcabono
CIER	Comissión de Integración Energética Regional
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DDT	Ditiotreitol
DISMO	Tecnologia de Dissociação Molecular
EDE	Empresas de Distribuição Eletrobras
EDEVP	Empresa de Distribuição de Energia do Vale Paranapanema
EHS	Environmental, Health and Security (Meio Ambiente, Saúde e Segurança)
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FDSR	Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos
FISPQ	Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos
GHS	Sistema Globalmente Harmonizado da ONU (The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)
GTT	Grupo de Trabalho Temático
HAP	Hidrocarboneto Aromático Policíclico
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IGS	Indicadores para Gestão da Sustentabilidade das Empresas Eletrobras
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia
IPT	Instituto de Pesquisa Tecnológica de São Paulo
ISO	International Organization for Standardization
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
LT	Linha de Transmissão
MT	Média tensão

MTRP	Manifesto de Transporte de Resíduos Perigosos
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NFPA	National Fire Protection Association – USA
NR	Norma Regulamentadora
OMI	Óleo Mineral Isolante
ONU	Organização das Nações Unidas
PCB	Bifenilpoliclorado (Polichlorinated biphenyl)
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
POA	Processos Oxidativos Avançados
POP	Poluentes Orgânicos Persistentes
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SVE	Extração de Vapores do Solo
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe

SUMÁRIO

Manual de Gestão de Resíduos Perigosos

das Empresas de Distribuição ELETROBRAS

INTRODUÇÃO

As atividades desenvolvidas pelas Empresas de Distribuição Eletrobras geram resíduos e dentre eles alguns são classificados como perigosos. Resíduos desta natureza quando não são gerenciados de forma adequada podem impor riscos à saúde dos trabalhadores e da população em geral, bem como riscos ao meio ambiente, levando à contaminação do solo e das águas. Quando negligenciados, ao longo do tempo, podem acarretar passivos ambientais significativos para as empresas.

A Gestão dos Resíduos Perigosos implica na adoção de todas as medidas necessárias nas atividades de prevenção, minimização, separação na fonte, armazenamento, transporte, aproveitamento, valorização, tratamento e/ou disposição final, importação e exportação de resíduos perigosos, para que se realizem de maneira adequada e em condições que permitam o cuidado da saúde humana e com o ambiente, seguindo os princípios da Política Nacional de Meio Ambiente e, em particular, aqueles enunciados na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No processo de gestão integral desses resíduos, também devem ser estabelecidas estratégias para a prevenção e minimização com redução na origem ou recuperação/reciclagem/reutilização, o que pode implicar em melhoria nos processos de operação e manutenção, mudanças de processos e equipamentos ou até mudanças na matéria-prima utilizada.

O Manual de Gestão de Resíduos Perigosos tem como finalidade orientar as ações das EDE com relação ao manejo e tratamento dos resíduos perigosos, conceitual e metodologicamente, uniformizando os procedimentos ambientalmente corretos para a gestão destes resíduos, fornecendo elementos básicos às equipes técnicas e ambientais na definição das ações mais apropriadas a serem adotadas no desenvolvimento de suas atividades de rotina, bem como em situações particulares que requeiram o manejo de resíduos perigosos.

Este Manual tem ainda como objetivo subsidiar a elaboração e implantação de Plano de Gestão de Resíduos Perigosos das EDE para as etapas de planejamento, construção e operação dos seus empreendimentos, bem como no desenvolvimento de suas atividades administrativas.

Para a definição dos procedimentos do Manual são observadas as exigências vigentes nos acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário, bem como os requisitos da legislação no âmbito federal, estadual e, quando pertinente, na esfera municipal, e das normas técnicas brasileiras. São ainda observadas as exigências específicas para o desenvolvimento de qualquer atividade ou serviço que envolva o manejo de produtos/resíduos perigosos.

Os procedimentos a seguir apresentados estão ainda em consonância com os conceitos, princípios e diretrizes estabelecidos nas políticas, códigos, compromissos e manuais em vigência para as Empresas Eletrobras, e com as políticas de salvaguarda e as diretrizes socioambientais que norteiam os projetos financiados pelo Banco Mundial, considerando as características dos empreendimentos e especificidades das empresas de distribuição e dos resíduos perigosos envolvidos.

Para o planejamento das contratações dos serviços e produtos/materiais que envolvam a utilização ou manuseio de resíduos perigosos, são fundamentais as diretrizes da Política de Logística de Suprimento e as orientações estabelecidas no "Manual de Boas Práticas de Sustentabilidade para a Cadeia de Suprimento das Empresas Eletrobras", com atenção especial para os aspectos relacionados à logística reversa ou outra destinação final mais adequada para esses resíduos.

Os procedimentos de gestão de resíduos perigosos que já se encontram normalizados ou constam de Guias ou Manuais nas EDE, bem como aqueles para os quais ainda não existam normas, mas que já vêm sendo adotados como rotina pelas empresas, estão também incorporados a este Manual. Neste sentido, destaca-se que são adotados os procedimentos que foram informados e/ou enviados pelas empresas quando da elaboração dos questionários e durante as reuniões de divulgação dos Manuais.

Para a elaboração do Manual de Gestão de Resíduos Perigosos foram ainda considerados como referência:

- Normas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) pertinentes;
- Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho relativas à Segurança e Medicina do Trabalho e outras pertinentes.
- Documentos já desenvolvidos no âmbito do setor elétrico como, por exemplo, o Guia de Manejo de Resíduos Perigosos do BRACIER (Comitê Brasileiro da CIER, 2011), com a adequação necessária às especificidades das EDE.
- Relatórios e protocolos dos indicadores relativos a resíduos perigosos utilizados no Projeto IGS/Eletrobras.
- Boas práticas na gestão e no manejo de resíduos perigosos que já venham sendo adotadas nas demais Empresas Eletrobras, bem como nas empresas de distribuição consideradas como referência no Brasil e no cenário internacional apresentadas nos Produtos 2/3.

Estrutura do Manual de Gestão de Resíduos Perigosos das EDE

O Manual de Gestão de Resíduos Perigosos das EDE é constituído por cinco Capítulos e sete Anexos, de acordo com a organização apresentada em seguida.

Destaca-se que, tendo em vista a importância da gestão dos PCBs e seus resíduos para as empresas de distribuição do país, em função dos compromissos internacionais assumidos junto à Convenção de Estocolmo, que estabelecem a retirada dos PCBs de uso até 2025 e a sua completa destruição até 2028 e, ainda, pelo fato de existir uma resolução CONAMA em processo de aprovação que dispõe sobre o gerenciamento ambientalmente adequado de (PCB) e seus resíduos, foi incluído dentre os Anexos um específico para este tema (ANEXO V).

Capítulo 1 - Marco Legal – Apresenta um breve histórico da instituição do marco de referência legal e sua relação com as Convenções e Acordos Internacionais, para depois apresentar a legislação federal com destaque para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), as normas ABNT que estabelecem a classificação dos resíduos e procedimentos para vários tópicos específicos da gestão de resíduos perigosos, e a legislação dos estados onde atuam as EDE. São apresentados também os requisitos relacionados à gestão dos resíduos perigosos no processo de licenciamento ambiental.

Capítulo 2 – Diretrizes Gerais para a Gestão de Resíduos Perigosos – são apresentadas inicialmente as diretrizes que devem nortear a gestão dos resíduos perigosos nas EDE e as

responsabilidades dos geradores de resíduos, conforme estabelecido na PNRS. Tendo em vista que a adequada gestão dos resíduos perigosos requer uma mudança de postura, que tem rebatimentos nos processos de planejamento e implantação dos projetos para que haja a efetiva incorporação de novos procedimentos, é destacada neste capítulo a necessidade de capacitação e treinamento para as equipes direta e indiretamente envolvidas.

Capítulo 3 – Gestão Interna dos Resíduos Perigosos – Neste capítulo são apresentados diretrizes e procedimentos a serem adotados nas etapas de gestão destes resíduos internamente às empresas, quais sejam:

- Inventário dos Resíduos Perigosos
- Manejo (Planejamento, Separação e Acondicionamento e Armazenamento)
- Transporte Interno
- Escolha dos Métodos de Aproveitamento, Tratamento e Disposição final

Capítulo 4 – Gestão Externa dos Resíduos Perigosos - são apresentados diretrizes e procedimentos a serem observados nas etapas de gestão dos resíduos que são realizadas por terceiros e, de um modo geral, fora das instalações das empresas, ainda que sob sua responsabilidade, quais sejam:

- Transporte Externo
- Métodos de Aproveitamento, Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Perigosos
- Monitoramento dos Resíduos Perigosos

Capítulo 5 – Instrumentos para a Gestão de Resíduos Perigosos – são apresentados os planos, programas e outras ferramentas que ajudam a estabelecer e normatizar procedimentos par a adequada gestão dos resíduos perigosos, bem como a registrar, controlar e avaliar as ações e procedimentos já implementados.

- Plano de Gerenciamento de Resíduos
- Programa de Gerenciamento de Riscos
- Plano de Emergência
- Ferramentas para Subsidiar a Gestão dos Resíduos Perigosos

ANEXOS :

ANEXO I – Legislação Federal

ANEXO II – Classificação e Rotulagem de Produtos e Resíduos Perigosos

ANEXO III - Incompatibilidade de Resíduos

ANEXO IV – Tratamento e Destinação de Resíduos Perigosos

ANEXO V - Gestão de Resíduos de PCBs

ANEXO VI - Ferramentas para Subsidiar a Gestão dos Resíduos Perigosos

ANEXO VII - Produtos Controlados pelo Exército e pela Polícia Federal

Aplicação do Manual de Resíduos Perigosos

Os critérios, procedimentos, técnicas e recomendações para prevenção, minimização, separação na fonte, armazenamento, transporte, aproveitamento, valorização, tratamento e/ou disposição final de resíduos perigosos, apresentados no Manual deverão ser aplicados às seguintes atividades operacionais:

1) Obras de melhoria de desempenho operacional (reforço) das redes de Média Tensão (MT) e Baixa Tensão (BT) em áreas urbanas consolidadas já servidas por energia elétrica, para melhoria da qualidade de serviço e controle de perdas técnicas, abrangendo os consumidores residenciais, comerciais e de serviços. Envolve atividades tais como:

- Construção de novos alimentadores de redes de distribuição de MT e BT (< 34,5 kV);
- Recondutoramento, reforma e seccionamento das redes de MT e BT;
- Instalação de religadores telecomandados
- Instalação de bancos de capacitores e reguladores de tensão.

2) Obras de Reformas das redes de Média Tensão e Baixa Tensão (< 34,5 kV) em áreas urbanas, para redução de perdas não-técnicas em áreas urbanas consolidadas – residenciais, incluindo as de baixa renda, e usos comerciais, industriais e de serviços. Engloba atividades tais como:

- Aquisição e instalação de equipamentos de leitura de medição remota e monitoramento de grandes consumidores em AT, MT e BT (< 138kV) (digitalização de unidades consumidoras em MT e BT, substituição de medidores obsoletos e telemedição de alimentadores)
- Regularização de unidades consumidoras em áreas com processo de integração à malha urbana regular (substituição de redes improvisadas, introdução de medidores e cobrança de energia consumida; digitalização de condomínios).

3) Expansão dos Sistemas de Distribuição em Alta Tensão (AT) (Linhas de Distribuição e Subestações), para conexões interurbanas, envolvendo as seguintes atividades:

- Construção de novas linhas de distribuição e interligações em 69kV, em todas as etapas, conforme Manual Ambiental de Obras;
- Aquisição de materiais e equipamentos (estruturas, isoladores e cabos, etc.)
- Construção de Subestações, em todas as etapas, conforme Manual Ambiental de Obras.

4) Atividades de manutenção das redes de distribuição urbanas e rurais.

5) Geração de energia termelétrica (operação e manutenção)

6) Geração de energia hidrelétrica (operação e manutenção)

7) Atividades administrativas (nos escritórios das EDE, envolvendo suas sedes e suas regionais)

Capítulo 1

Marco Legal Referencial e Principais Conceitos

O conhecimento dos marcos legais vigentes é fundamental para que se possa incorporar seus requerimentos ao conjunto de normas e procedimentos que irão orientar a atuação das EDE na gestão dos resíduos perigosos.

Neste capítulo é apresentado o marco legal referencial para a gestão dos resíduos perigosos, sendo destacados os principais acordos e convenções internacionais relacionados ao tema, dos quais o Brasil é signatário, bem como as principais normas, regras e princípios da legislação ambiental nacional, nos níveis federal, estadual e municipal.

1.1 ACORDOS INTERNACIONAIS E LEGISLAÇÃO FEDERAL

O gerenciamento de resíduos perigosos é um tema de preocupação em quase todos os países do mundo e, no decorrer dos últimos 40 anos, devido aos acontecimentos e/ou aos desastres derivados de seu inadequado manejo, ocorreu uma mobilização da comunidade internacional, visando estabelecer acordos multilaterais como resposta à problemática de geração, armazenamento, comercialização, transporte e disposição final dos Resíduos Perigosos.

A Convenção de Basiléia, assinada em 1989, foi o primeiro tratado internacional para o controle de movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e sua destinação, tendo sido reconhecido o direito soberano de um país de proibir a entrada e a destinação de resíduos perigosos em seu território, cuja movimentação só é permitida entre os países-membros. O Brasil promulgou e ratificou essa Convenção pelo Decreto 875/93, e a Resolução CONAMA 23/96 (alterada pelas 235/98 e 244/98) regulamentou a importação e tratamento de resíduos perigosos.

Em 1998 foi assinada a Convenção de Roterdã, que regulamenta o comércio internacional de produtos químicos perigosos tóxicos ou nocivos ao meio ambiente, incluindo praguicidas. Com o Decreto 5.360/05, o Brasil assinou e ratificou esta Convenção.

Outro importante tratado internacional é a Convenção de Estocolmo (2001) sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (POP), cujo objetivo é eliminar, em nível mundial, a produção e o uso dos POP, que são substâncias químicas perigosas, de elevada toxicidade e muito estáveis, permanecendo por muito tempo no ambiente e com capacidade de dispersão global. Devido à sua solubilidade em gorduras, acumulam-se nos tecidos dos organismos vivos (bioacumulação) e têm sua concentração aumentada na cadeia alimentar (biomagnificação). Os POP podem ser classificados em três categorias de substâncias: *os inseticidas* (DDT, Aldrin, clordano, Dieldrin, Endrin, Heptacloro, Mirex, Toxafeno); *os produtos industriais de dispersão ambiental acidental*, como as bifenilas policloradas (PCB) e *os subprodutos da manufatura, uso ou combustão de produtos clorados* (dioxinas e furanos).

Dentre os POP, ganham destaque para as empresas de distribuição os PCBs, que por suas excelentes propriedades químicas e dielétricas foram amplamente utilizados no SE até sua proibição. Os PBCs são constituintes de óleos isolantes utilizados em transformadores, capacitores e outros

equipamentos elétricos, sendo comercialmente conhecidos como: Ascarel ou Askarel, Aroclor, Pyralen, Clorophen, Inerteen, Asbetol e Kneclor.

O Brasil ratificou a Convenção de Estocolmo em 24 de fevereiro de 2004, pelo Decreto nº 5.472, de 20 de junho de 2005, assumindo os compromissos internacionais de retirar o PCB de uso até 2025 e de promover sua completa destruição até 2028.

No âmbito do MERCOSUL, existem regulamentações sobre produtos perigosos, como a Decisão 2/94, relativa ao Acordo sobre Transporte de Mercadorias Perigosas no MERCOSUL e a Decisão 14/94, sobre transporte de produtos perigosos.

Adicionalmente, o tema de Resíduos Perigosos constitui um dos Objetivos do Milênio proposto pelas Nações Unidas estando a maioria das empresas do setor energético comprometida com este objetivo.

As convenções e a legislação brasileira correlata sobre resíduos perigosos, encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1. Convenções e a legislação brasileira correlata sobre resíduos perigosos

Convenção	Data	Ementa(?)	Legislação Nacional
Convenção de Basiléia	1989	Controle de movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e sua destinação	Decreto Legislativo 34/92, promulgado pelo Decreto 875/93
Convenção/Acordo de Roterdã	1998	Regulamenta o comércio internacional de produtos químicos perigosos tóxicos ou nocivos ao meio ambiente	Decreto Legislativo 197/04, promulgado pelo Decreto 5.360/05
Convenção de Estocolmo	2001	Eliminar em nível mundial a produção e o uso dos Poluentes Orgânicos Persistentes (POP), entre eles os PCB.	Decreto Legislativo 204/04, promulgado pelo Decreto 5.472/05

O Brasil foi o primeiro país da América Latina a criar uma regulamentação para o transporte de produtos e resíduos perigosos Em 1983, foi elaborado o Decreto-Lei Nº 2.063/1983, regulamentado pelo Decreto Nº 88.821/1983, que foi revisto pelo Decreto Nº 96.044/1988, ainda em vigor, com instruções complementares.

Em 2010, com a promulgação da Lei Nº 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecendo princípios e diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos, incluindo os perigosos, a adequada gestão destes resíduos ganhou novamente destaque.

Os dispositivos da legislação federal vigente voltados para a gestão dos resíduos perigosos relacionados à distribuição de energia elétrica estão apresentados no Quadro 2 e no ANEXO I (item I.1) deste Manual é apresentado o conjunto completo da legislação federal pertinente.

Destaca-se ainda que existe regulamentação específica para produtos que são controlados pelo Exército Brasileiro e pela Polícia Federal, incluindo seus resíduos. O Exército controla produtos que tenham poder de destruição ou outra propriedade de risco que indique a necessidade de que o uso seja restrito a pessoas físicas e jurídicas legalmente habilitadas, capacitadas técnica, moral e psicologicamente, de modo a garantir a segurança da sociedade e do país. A Polícia Federal controla e fiscaliza produtos químicos que direta ou indiretamente possam ser destinados à elaboração ilícita de substâncias entorpecentes, psicotrópicas ou que determinem dependência física ou psíquica.

Quadro 2. Principais dispositivos legais no nível federal relacionados aos resíduos perigosos

Legislação	*Princípio*
Decreto-Lei 1.413/75	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais (vide Decreto 76.389/75 e Decreto Legislativo 80/75). As indústrias instaladas ou a se instalarem são obrigadas a promover medidas necessárias a prevenir ou corrigir os inconvenientes da poluição e da contaminação do meio ambiente e que para as áreas críticas de poluição urbana existentes será adotado um esquema de zoneamento (Art. 1º e 4º).
Portaria Interministerial MI/MIC/MME 19/81 (29/01/81)	Proíbe, em todo o território nacional, a produção, o uso e a comercialização de bifenil policlorados - PCB's. Ficam proibidos: a implantação de processos que tenham como finalidade principal a produção de PCB's; o uso e a comercialização de PCB's, como fluído dielétrico nos transformadores novos, como aditivo para tintas, plásticos, lubrificantes e óleo de corte e em outras aplicações (I e II).
Instrução Normativa SEMA/STC/CRS 1/83 (10/06/83)	Disciplina as condições de armazenamento e transporte de bifenilas policloradas (PCB's) e/ou resíduos contaminados com PCB's.
Decreto 88.821/83 (06/10/83)	Aprova o Regulamento para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos.
Resolução CONAMA 01-A/86 (23/01/86)	Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em território nacional. Recomenda novas medidas a serem definidas pelos órgãos estaduais de meio ambiente, além das medidas estabelecidas pelo decreto 88.821/83.
Resolução CONAMA 06/88 (15/06/88) (Esta resolução foi revogada pela Res. CONAMA *313/2002)*	Regulamenta o licenciamento de resíduos industriais perigosos. No processo de licenciamento ambiental de atividades industriais, os resíduos gerados ou existentes deverão ser objeto de controle específico (art. 1º). Estas indústrias deverão apresentar ao órgão ambiental competente informações sobre a geração, características e destino final dos resíduos (art. 2º). As concessionárias de energia elétrica que possuam materiais contaminados com PCB's deverão apresentar ao órgão ambiental competente o inventário dos estoques (art. 4º).
Resolução CONAMA 267/2000	Dispõe sobre a proibição em todo o território nacional, da utilização de substâncias controladas especificadas nos Anexos A e B do Protocolo de Montreal sobre substâncias que destroem a Camada de Ozônio.
DECRETO Nº 3.665, de 20 de novembro de 2000.	Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R105), que tem por finalidade estabelecer as normas necessárias para a correta fiscalização das atividades exercidas por pessoas físicas e jurídicas, que envolvam produtos controlados pelo Exército, incluindo produtos químicos.
Resolução CONAMA 313/2002 (29/10/2002, DOU 22/11/2002)	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Portaria do Ministério da Justiça Nº 1.274, de 25 de agosto de 2003	Dispõe sobre o Controle e Fiscalização de produtos químicos pela Policia Federal.
Resolução ANTT -Nº 420, de 12 de fevereiro de 2004	Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, incluindo resíduos. (*)
***Lei 12.305/10* (Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS)**	Estabelece os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos
Decreto Nº 7.404/ 2010	Regulamenta a Lei nº 12.305/ 2010, que institui aPNRS; cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa; e dá outras providências.

A legislação estadual específica para resíduos perigosos na área de atuação das EDE é apresentada no item 1.2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) também elaborou diversas normas estabelecendo a classificação dos resíduos e procedimentos relacionados à gestão de resíduos perigosos (classificação dos resíduos, acondicionamento, armazenamento, rotulagem, transporte, etc.) conforme apresentado no item 1.3.

1.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Dentro os dispositivos legais da esfera federal, destaca-se a Lei Nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)[1], regulamentada pelo Decreto Nº 7.404/2010[2], "*dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos,* ***incluindo os perigosos***[3]*, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis*." Estes princípios e diretrizes orientam a elaboração deste Manual e são apresentados a seguir.

A PNRS congrega um conjunto de conceitos e princípios como:
- prevenção e precaução;
- o poluidor-pagador;
- a eco eficiência;
- a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;
- o reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social;
- a cooperação entre as diferentes esferas do poder público; o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- o respeito às diversidades regionais;
- o direito à informação e ao controle social, dentre outros.

A definição de **resíduo sólido** adotada no país é aquela que consta da norma ABNT- NBR 10004:2004, qual seja:

"*Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível*".

Os resíduos em estado sólido e semi-sólido são classificados como **resíduos perigosos,** segundo a NBR 10004:2004, quando possuem características "*corrosivas, reativas, explosivas, tóxicas, inflamáveis ou radioativas que possam causar risco ou dano para a saúde humana e o ambiente*". Do mesmo modo, seus recipientes, pacotes e embalagem também são considerados como fontes importantes de risco e se enquadram na categoria de resíduo perigoso.

A PNRS recomenda que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os resíduos perigosos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: (1) não geração, (2) redução, (3) reutilização, (4) reciclagem, (5) tratamento dos resíduos sólidos e (6) disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Lei Nº 12.305/2010 estabelece a diferenciação entre "resíduo" e "rejeito", que estimula o reaproveitamento e reciclagem dos materiais, admitindo a disposição final apenas dos rejeitos. Encontram-se incluídos entre os instrumentos da Política as coletas seletivas, os sistemas de logística reversa, e o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis.

---

1 O Capítulo IV da Lei 12.305/2010 dispõe sobre os resíduos perigosos.
2 O Título VII deste Decreto estabelece as normas para a execução das diretrizes da PNRS em relação aos resíduos perigosos em seus Capítulos I e II.
3 Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos que são regulados por legislação específica. (Capítulo I, § 2º)

Com relação especificamente aos resíduos perigosos a PNRS determina que "*a instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos*".

E, ainda, que "*as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos*", que deverá ser coordenado por órgão federal competente do Sisnama.

Quanto à responsabilidade dos geradores de resíduos, a Lei 12.305/2010 estabelece que o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS e das diretrizes e demais determinações nela estabelecidas. E que as empresas geradoras de resíduos perigosos são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do Plano de gerenciamento dos Resíduos Sólidos, que deve ser aprovado pelo órgão competente.

A PNRS institui o <u>princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida</u> dos produtos que se refere ao conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Assim, o <u>gerador do resíduo será responsável pelo seu adequado gerenciamento em todo o ciclo de vida</u>. Este princípio é essencial para a atribuição dos custos associados às ações de prevenção, aproveitamento, tratamento e disposição final de Resíduos Perigosos.

As EDE devem estar conscientes, como geradores de Resíduos Perigosos, da sua responsabilidade desde a etapa de geração até a disposição final com caráter definitivo do resíduo. Igualmente, é importante ter a consciência de que "*o gerador do resíduo deve executar ações conjuntas com o fornecedor, revendedor e/ou comercializador de um bem com propriedades de periculosidade, para se estabelecer estratégias de manejo das embalagens e do bem e ao final da sua vida útil, ao converter em um resíduo sem características de periculosidade*". Essas ações fazem parte de um esquema de viabilidade de mercado e eficiência ambiental, tecnológica, econômica e social.

As pessoas físicas ou jurídicas geradoras de resíduos perigosos (art. 20, Lei 12.305/2010) são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente. A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas geradoras do resíduo da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

Assim, o encaminhamento dos resíduos para destinação ou tratamento final deve ser realizado por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais competentes, com emissão de certificado de destinação final, garantindo a destinação adequada e a rastreabilidade dos resíduos perigosos.

Adicionalmente, conforme a PNRS (Art.33), são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
- pilhas e baterias;
- pneus;
- óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Dessa forma, nos contratos de fornecimento destes produtos devem ser estipuladas cláusulas relativas à logística reversa.

O artigo 68 do Título VII, Capítulo II do Decreto 7.404/2010, determina que as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, neste caso, as EDE, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos e que devem indicar responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, devidamente habilitado.

Outro ponto a destacar é a obrigatoriedade de elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pelas EDE pelo fato de serem empresas que geram resíduos nos seus processos produtivos e nas suas instalações, dentre eles resíduos classificados como perigosos (Art.65 do Título VII, Capítulo I do Decreto 7.404/2010).

Este Plano de Gerenciamento deve atender ao disposto no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos do respectivo município sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e da SNVS e deve ser aprovado pelo órgão competente. A inexistência de Plano Municipal não obsta a elaboração, implementação ou a operacionalização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Art.21 da Lei 12.305/2010 §1º e 2º).

1.3 LEGISLAÇÃO ESTADUAL PARA PRODUTOS E RESÍDUOS PERIGOSOS

1.3.1 Estado do Acre

A legislação estadual destaca a coleta e reciclagem de equipamentos eletrônicos, classificados como resíduos perigosos, seguindo as orientações da Logística Reversa da PNRS, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3. Legislação Estadual de Acre relacionada a produtos e resíduos perigosos

Legislação	Princípio
Lei Nº2.539, de 04/01/2012	Dispõe sobre a obrigatoriedade de empresas, fabricantes, distribuidoras e vendedoras de equipamentos eletrônicos, instaladas no Estado, criarem e manterem programa de recolhimento e reciclagem, e dá outras providências.

1.3.2 Estado de Alagoas

A legislação estadual para produtos e resíduos perigosos destaca o transporte destes itens, o uso e comercialização de CFC, e proíbe a instalação de usina nuclear, bem como a guarda de lixo atômico e de química letal, conforme mostrado no Quadro 4.

Quadro 4. Legislação Estadual de Alagoas relacionada a produtos e resíduos perigosos

Legislação	Princípio
Lei 4.633/85 de 14 de janeiro de 1985	Regula o transporte de cargas perigosas nas rodovias estaduais e dá outras providências
Lei 5.008/88 06 de julho de 1988	Proíbe uso de comercialização de produtos contendo clorofluorcabono - CFC, em todo o Estado de Alagoas e dá outras providências
Lei 5.017/88 20 de outubro de 1988	Proíbe a instalação de usina nuclear, derivados e similares, a guarda de lixo atômico e de química letal no Estado de Alagoas e dá outras providências.

A Lei 4.633/85 estabelece que o transporte de produtos perigosos - explosivos, inflamáveis, ácidos, corrosivos e outros tóxicos nas rodovias estaduais dependerá de prévia autorização do Departamento Estadual de Trânsito que fixa dias e horários de circulação dos veículos transportadores, dando ampla ciência à população quanto às autorizações concedidas, percurso, dia e data do tráfego. (Artigo 1). E, ainda, que o tráfego de veículos com cargas perigosas, incluindo resíduos classificados como perigosos, só será permitido no perímetro urbano quando não puder ser feito de outra maneira, mediante licença do órgão estadual de trânsito, solicitada com o mínimo de 48 horas de antecedência.

1.3.3 Estado do Amazonas

No Estado do Amazonas existe legislação específica para transporte de cargas ou produtos perigosos, destinação de pilhas e baterias de telefones celulares e um programa de coleta de medicamentos vencidos ou estragados e, ainda, sobre a destinação de recipientes contendo sobras de tintas, vernizes e solventes, conforme mostrado no Quadro 5.

Quadro 5. Legislação voltada para a gestão de resíduos perigosos no Estado do Amazonas

Legislação	Princípio
Lei Estadual nº 2.513 de 16 de dezembro de 1998	Institui a obrigatoriedade do cadastro de empresas responsáveis pelo transporte de cargas ou produtos perigosos junto ao Órgão Estadual do Meio Ambiente
Lei Estadual n.º 2.563 de 04 de setembro de 1999	Dispõe sobre a definição do destino das pilhas e baterias de telefones celulares
Lei Estadual n.º 3.676 de 12 de dezembro de 2011	Cria o Programa Estadual de Coleta de Medicamentos Vencidos ou Estragados, e fixa outras providências correlatas
Lei Nº 1.682, de 06 de julho de 2012	Dispõe sobre a destinação de recipientes contendo sobras de tintas, vernizes e solventes e dá outras providências

A Lei nº 2.513/1998 instituiu a obrigatoriedade do cadastro de empresas responsáveis pelo transporte de cargas ou produtos perigosos junto ao órgão estadual do meio ambiente e o Certificado de Registro de Transportador de Cargas Perigosas (CERCAP) como comprovante desse cadastro. Estabeleceu que o transporte deste tipo de cargas por vias públicas no Estado do Amazonas deve ser precedido de comunicação prévia ao órgão estadual do meio ambiente, por parte do transportador e do destinatário.

O cadastro deve ser efetuado junto ao órgão estadual do meio ambiente mediante requerimento da empresa postulante e deve conter as seguintes informações:

I. prova de constituição;
II. ramo de atividade;
III. produtos transportados, armazenados ou comercializados;
IV. rotas;
V. informações técnicas sobre os produtos transportados, armazenados ou comercializados;
VII. prova de instalações físicas, adequadas ao armazenamento;
IX. prova de adequação do veículo fornecido pelo órgão competente.

O recolhimento das pilhas e baterias de telefones celulares foi regulamentado pela lei 2563/1999, estabelece a "total responsabilidade dos fabricantes, distribuidores, revendedores e assistências técnicas, no que se refere à destinação adequada dos dejetos, de preferência à reciclagem, ficando expressamente proibido o envio dos mesmos ao aterro sanitário, igarapés e lixeiras deste Estado."

Obriga a todos os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias de aparelhos celulares, que instalem recipientes para a coleta das pilhas usadas, bem como que distribuam aos consumidores, folhetos informando o cidadão sobre a importância da coleta diferenciada de lixo.

A Lei Nº 1.682/ 2012 estabelece que as empresas que comercializam e industrializam tintas, vernizes e solventes, de uso domiciliar ou industrial, ficam obrigadas a aceitar os recipientes com as sobras desses materiais, para reciclagem ou reaproveitamento dos mesmos, ou dar destinação final adequada, de acordo com as normas vigentes. Os comerciantes e fabricantes ficam obrigados a manter

regularidade no recolhimento desses recipientes. Assim, fica proibido o descarte como lixo comum dos recipientes com sobras desses produtos, tanto pelos usuários, consumidores, comerciantes, fornecedores ou fabricantes, bem como o seu recolhimento pelo serviço de coleta de lixo domiciliar.

1.3.4 Estado do Piauí

A legislação estadual relacionada para produtos e resíduos perigosos no Piauí tem seu foco principal no controle e uso de agrotóxicos, como pode ser observado no Quadro 6.

Quadro 6. Legislação Estadual do Piauí relacionada à Gestão de Resíduos Perigosos

Legislação	*Princípio*
Lei 5.626 de 29 de dezembro de 2006	Dispõe sobre o controle de agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado do Piauí, e dá outras providências.
Lei Estadual Nº 6.048 de 30 de dezembro de 2010	Altera e acrescenta dispositivos à Lei 5.626 de 29 de dezembro de 2006, que dispõe sobre o controle de agrotóxicos, seus componentes e afins, no Estado do Piauí, e dá outras providências.
Decreto Estadual Nº 14.576/11 de 12 de setembro de 2011	Regulamenta a Lei estadual nº 5.626 de 29 de dezembro de 2006, que dispõe sobre produção, comercialização, transporte, armazenamento e uso de agrotóxicos seus componentes e afins no Estado do Piauí e dá outras providências.

1.3.5 Estado de Rondônia

Desde 1990 existe legislação estadual para a comercialização e o uso de substâncias que "comportem riscos para a saúde e o meio ambiente", incluindo coleta, recolhimento e destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigos e mais especificamente sobre produção, transporte, armazenamento e uso agrotóxicos, tendo em vista a importância das atividades agrícolas para o estado.

Quadro 7. Legislação voltada para a gestão de resíduos perigosos no Estado de Rondônia

Legislação	*Princípio*
LEI Nº 283, de 30 de maio de 1990	Matéria vetada pelo Governador do Estado e mantida pela Assembleia Legislativa, do Projeto de Lei que "Dispõe sobre a comercialização e o uso de substâncias que comportem riscos para a saúde e o meio ambiente, no Estado de Rondônia".
Lei nº 1.101, de 06/08/2002	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos e dá outras providências
Lei 1.841 de 28 de dezembro de 2007	Dispõe sobre produção, comercialização, transporte, armazenamento e uso de agrotóxicos, seus componentes e afins no Estado de Rondônia, revoga a Lei nº 1.017, de 20 de novembro de 2001, e dá outras providências.

A Lei 1.101/2002 determina que pilhas, baterias e lâmpadas, após seu uso ou esgotamento energético, são considerados resíduos potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente, por conterem em sua composição, um ou mais dos elementos chumbo, cádmio, lítio, níquel e seus compostos. Os produtos eletrônicos que contenham pilhas ou baterias, inseridas em sua estrutura também são geradores de resíduos perigosos. Tais resíduos não poderão ser dispostos em aterros sanitários.

Determina ainda, que tais produtos, após sua utilização ou esgotamento energético, serão obrigatoriamente recebidos pelos estabelecimentos que a comercializem ou à rede de assistência técnica autorizada, para repasse aos fabricantes ou importadoras.

Para as baterias industriais destinadas a telecomunicações, usinas elétricas, sistemas ininterruptos de fornecimento de energia, alarme, segurança, movimentação de cargas ou pessoas, partidas de motores a diesel e uso geral industrial, após seu esgotamento energético deverão ser adotados os mesmos procedimentos.

Os estabelecimentos que comercializem esses produtos, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas, para que sejam adotados os mesmos procedimentos ambientalmente adequados.

Esta lei dispõe ainda que tais resíduos potencialmente perigosos deverão ser acondicionados adequadamente e armazenados de forma segregada, obedecendo às normas ambientais e de saúde pública pertinentes e as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos.

Os fabricantes, os importadores, estabelecimentos comerciais e rede de assistência técnica, deverão desenvolver campanhas de esclarecimento sobre os riscos à saúde, ao meio ambiente e a necessidade do cumprimento desta Lei, no âmbito do Estado e ficam obrigados a implantar os mecanismos operacionais para a coleta, transporte e o armazenamento, bem como a reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final do produto utilizado, de forma tecnicamente segura e adequada à saúde e ao meio ambiente, observadas as normas ambientais, especificamente no que se refere ao licenciamento da atividade.

1.4 NORMAS ABNT

O conjunto de Normas Técnicas (NBRs) relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos, publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, apresentadas no Quadro 8 são as regulamentações que vêm sendo amplamente adotadas no Brasil.

Quadro 8. Normas Técnicas (NBR) ABNT relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos e perigosos

Norma ABNT NBR 8.418/83 (12/83)	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos (NB 842).
Norma ABNT NBR 10.157/87 (12/87)	Aterros de resíduos perigosos - critérios para projeto, construção e operação (NB 1.025).
Norma ABNT NBR 10.703/89 (07/89)	Degradação do Solo (TB 350).
Norma ABNT NBR 11.174/90 (07/90)	Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes (NB 1.264).
Norma ABNT NBR 11.175/90 (07/90)	Incineração de resíduos sólidos perigosos - padrões de desempenho (NB 1.265)
Norma ABNT NBR 12.235/1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos
Norma ABNT NBR 12807:1993	Resíduos de serviços de saúde - Terminologia
Norma ABNT NBR 12.808/1993	Resíduos de Serviços de Saúde - Classificação
Norma ABNT NBR 12809:1993	Manuseio de resíduos de serviço de saúde - Procedimento
Norma ABNT NBR 12810:1993	Coleta de resíduos de serviços de saúde - Procedimento
Norma ABNT NBR 13.894/94 (06/94)	Tratamento no solo (landfarming) - procedimento.

Norma ABNT NBR 7500:2003	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos
Norma ABNT NBR 7501:2003	Transporte terrestre de produtos perigosos - Terminologia
Norma ABNT NBR 9735:2003	Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos
Norma ABNT NBR 9.842/2001 (04/2001)	Produtos de petróleo - determinação do teor de cinzas (MB 47).
Norma ABNT NBR 14.657/2001 (04/2001)	Graxa lubrificante - separação de óleo durante a armazenagem.
Norma ABNT NBR 14.064/2003 (02/2003)	Atendimento a emergência no transporte terrestre de produtos perigosos.
Norma ABNT NBR 14.619:2003	Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química
Norma ABNT NBR 7.503/2004 (05/2004)	Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - características, dimensões e preenchimento (Válida até 29/12/2005).
Norma ABNT NBR 10.004/2004 (05/2004)	Resíduos sólidos - classificação (CB 155). Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.
Norma ABNT NBR 10.005/2004 (30/11/2004)	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos (MB 2.616).
Norma ABNT NBR 7.503/2005 (06/2005)	Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos – Características, dimensões e preenchimento (PB 977) (Válida a partir de 30/12/2005).
Norma ABNT NBR 8.371/2005	Ascarel para transformadores e capacitores – Características e riscos.
Norma ABNT NBR 13.221/2010	Transportes de resíduos.
Norma ABNT NBR 13.882/2008	Líquidos isolantes elétricos – Determinação do teor de Bifenilas Policloradas (PCB).
Norma ABNT NBR 14.725/2010	Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente Parte 3: Rotulagem
Norma ABNT NBR 17.505/2013	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis
Norma ABNT NBR 16.725/2014	Resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem

1.4.1 Classificação dos Resíduos Perigosos

A norma ABNT 10.004:2004 estabelece a classificação dos resíduos sólidos com base nas características dos resíduos, se reconhecidos como perigosos, ou quanto à concentração de poluentes em suas matrizes.

Os resíduos são, então, classificados da seguinte forma:

Resíduos Classe I – PERIGOSOS

Resíduos Classe II – NÃO PERIGOSOS [subdivididos em não inertes (A) e inertes (B)]

Os resíduos perigosos (Classe I) são aqueles cujas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem acarretar risco para a saúde pública (provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices) e/ou risco ao meio ambiente, quando forem gerenciados de forma inadequada. Do mesmo modo, seus recipientes, pacotes e embalagens também são considerados como fontes importantes de risco e se enquadram nessa categoria de resíduo perigoso.

Para que um resíduo seja classificado como perigoso (Classe I) deve apresentar uma ou mais das características indicadas a seguir e estar contido nas listagens dos anexos A ou B da NBR 10004.

- **Corrosividade**: resíduos com esta característica atacam materiais e organismos vivos devido a suas características ácidas ou básicas intensas;

- **Reatividade**: resíduos com esta característica reagem com outras substâncias, podendo liberar calor e energia;

- **Explosividade**: resíduos com esta característica em razão de sua reatividade muito intensa, podem liberar grande quantidade de energia;

- **Toxicidade**: resíduos com esta característica agem sobre os organismos vivos, causando danos a suas estruturas biomoleculares;

- **Inflamabilidade**: resíduos com esta característica podem entrar em combustão facilmente ou até de forma espontânea;

- **Patogenicidade**: resíduos que apresentam características biológicas infecciosas, contendo micro-organismos ou suas toxinas;

- **Radioatividade**: resíduos com esta característica emitem radiações ionizantes.

Os métodos de avaliação dos resíduos, quanto às características acima listadas, estão descritos em detalhes na ABNT - NBR 10.004 ou em normas técnicas complementares e são amplamente aceitos e conhecidos em todo o território nacional.

A identificação das características que conferem periculosidade a um resíduo necessita de uma análise detalhada. Deve-se levar em conta um ou vários dos seguintes critérios:

a) Com base no conhecimento técnico sobre as características dos insumos e processos associados a um resíduo gerado, de seus constituintes e características, pode-se identificar se o resíduo possui uma ou várias das características que lhe conferem a qualidade de perigoso.

b) Por meio das listas de resíduos ou rejeitos perigosos, contidas nos Anexos A e B da ABNT-NBR-10004:2004.

c) E, ainda, pela caracterização físico-química dos resíduos ou rejeitos gerados, em caso de desconhecer as suas características.

A seguir são apresentados alguns exemplos de materiais que se enquadram na classificação de resíduos perigosos:

- óleo lubrificante usado ou contaminado;

- pesticidas e suas embalagens usadas;

- cinzas e alguns tipos de escorias;

- produtos farmacêuticos e tóxicos;

- tintas, pigmentos orgânicos, solventes e suas embalagens usadas;

- combustíveis,

- alcatrões,

- sais de tempera com cianetos,

- substâncias contendo metais pesados como mercúrio, cádmio, chumbo e cromo;

- efluentes líquidos ou resíduos originados do processo de preservação da madeira;

- acumuladores elétricos a base de chumbo (baterias);

- lâmpada com vapor de mercúrio após o uso (fluorescentes).

- óleos minerais utilizados como isolantes, dentre eles, os PCBs (Bifenilas Policloradas), usados em capacitores e transformadores.

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser estabelecida de acordo com a matéria-prima, o insumo e o processo que lhe deu origem.

No ANEXO II são apresentados os sistemas de classificação de substâncias e produtos perigosos adotados internacionalmente, que são a referência para a regulamentação e para o processo de identificação e rotulagem dos resíduos perigosos no Brasil.

1.5 GESTÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS E LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) instituiu o sistema de licenciamento ambiental como um dos instrumentos de gestão ambiental e estabeleceu que toda atividade econômica que cause significativo impacto ao meio ambiente deve ser submetida ao licenciamento ambiental por órgão competente. Desde 1981, de acordo com a Lei Federal 6.938/81, o Licenciamento Ambiental tornou-se obrigatório em todo o território nacional e as atividades efetiva ou potencialmente poluidoras não podem funcionar sem o devido licenciamento.

O licenciamento ambiental, obrigatório para as atividades que geram resíduos perigosos, poderá estabelecer critérios para a gestão dos resíduos, de acordo com as especificações do órgão ambiental competente, em conformidade com as diretrizes da PNRS.

Com relação à competência no processo de licenciamento, conforme mostrado no Produto 5, Manual Ambiental de Obras (Capítulo 3, item 3.1.2), a Resolução CONAMA nº 237/1997 determinou as competências dos órgãos ambientais das diversas esferas federativas. A Lei Complementar Nº 140/2011, com o objetivo de harmonizar as políticas e ações administrativas para evitar a sobreposição de atuação entre os entes federativos, definiu as atribuições da União, dos Estados e dos Municípios com relação ao licenciamento ambiental, tendo enfatizado as competências dos municípios.

Como já mencionado, é obrigação do empreendedor buscar o licenciamento ambiental junto ao órgão competente, desde as etapas iniciais de seu planejamento e instalação até a sua efetiva operação. A Resolução CONAMA nº 237/97, estabeleceu o processo de licenciamento em três fases: concepção/ planejamento (Licença Prévia - LP), instalação/construção (Licença de Instalação - LI) e operação (Licença de Operação – LO).

Para a obtenção da Licença Prévia, na fase de planejamento, quando pertinente, o empreendedor deve, mediante orientações apresentadas pelo órgão ambiental competente por meio de Termo de Referência, elaborar o estudo ambiental. Com relação aos resíduos perigosos, o referido estudo ambiental deve indicar na caracterização do empreendimento, a descrição dos resíduos perigosos previstos tanto para a fase de instalação (execução de obras) quanto para a operação, com suas características, locais de geração, formas de acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final. A geração de resíduos perigosos também deve ser considerada como um aspecto que pode gerar impactos ambientais e, portanto, deve ser realizada a avaliação dos potenciais impactos ambientais associados a tais resíduos nas etapas de construção e de operação dos empreendimentos.

O estudo ambiental também deve abordar, em item específico sobre riscos ambientais do empreendimento, a questão de contaminação do solo/ar/água devido à gestão inadequada de resíduos perigosos. O órgão ambiental pode solicitar do empreendedor a apresentação de estudo sobre Análise

Preliminar de Riscos ou de Perigos, uma vez que as consequências do mau funcionamento do empreendimento podem ser mais significativas do que os impactos provocados durante o funcionamento normal do empreendimento. Esta Análise Preliminar de Riscos ou de Perigos tem como objetivo a identificação dos principais riscos do empreendimento ao meio ambiente e à saúde das comunidades vizinhas.

Com este objetivo, o estudo ambiental deve apresentar para as etapas de construção e operação:

- a descrição das atividades/operações que envolvam manipulação de produtos perigosos, como por exemplo: armazenamento de óleo, abastecimento de maquinários, retirada de resíduos oleosos, entre outros, correlacionando com as áreas indicadas no canteiro de obras e/ou no layout do empreendimento.
- listar os produtos perigosos manipulados e sua respectiva classificação ONU.
- as Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQs dos produtos perigosos identificados também devem ser encaminhadas.

Deve-se apresentar uma planilha contendo os perigos identificados, sua classificação quanto à frequência, consequência e nível do risco, bem como as ações preventivas e/ou mitigadoras, que deverão ser detalhadas no Programa de Gerenciamento de Riscos.

O estudo ambiental deverá apresentar, ainda, as propostas dos programas ambientais, onde deverão constar as diretrizes gerais do Programa de Gerenciamento de Riscos, do Plano de Ação de Emergência – tanto para a fase de instalação quanto para a de operação - e do Plano de Emergência Individual – para a fase de operação. Estes planos e programas serão apresentados em maior detalho no Capítulo 5 deste Manual.

Cabe ressaltar que, conforme a PNRS (Lei 12.305/2010), o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental (art. 24), sendo que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resíduos (Art. 39 § 1º).

Assim, no estudo ambiental deverá constar proposta para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) visando a adequação desta gestão dos resíduos sólidos e perigosos à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010 e Decreto nº 7.404/2010) e à Resolução nº217/ 2011 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Para as fases seguintes do licenciamento, deve ser apresentado, ao órgão ambiental, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (incluindo resíduos perigosos) de forma executiva para a fase de instalação e para a fase de operação.

<u>Para a obtenção da Licença de Instalação - LI</u>, quando pertinente, juntamente com o Plano Básico Ambiental, deverá ser apresentado o detalhamento do Programa de Gerenciamento de Riscos e do Plano de Ação de Emergência para a fase de instalação/construção.

<u>Para a fase de operação</u>, deverá ser apresentado, juntamente com a solicitação de Licença de Operação – LO, o detalhamento do Programa de Gerenciamento de Riscos, do Plano de Ação de Emergência e do Plano de Emergência Individual.

No Quadro 9 são apresentados em resumo os estudos/documentos relativos à gestão dos resíduos perigos a serem apresentados durante o processo de licenciamento ambiental.

É importante destacar que no licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão ambiental competente pode exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação estabelecidos pelo Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP), levando em conta o porte e as características da empresa. (Art. 67, Dec. 7.404/2010).

Observa-se ainda, que na área de atuação das EDE, alguns Estados possuem legislação específica a gestão de alguns tipos de resíduos perigosos, como visto no item 1.3, e que devem ser consideradas no processo de licenciamento e na elaboração dos documentos que integram este processo.

Quadro 9. Informações e Documentos relativos aos Resíduos Perigosos para o Licenciamento Ambiental

Etapa do Processo de Licenciamento	Informações e Documentos relativos aos Resíduos Perigosos
Obtenção da LP (Etapa de Planejamento)	No Estudo Ambiental pertinente: - identificados os resíduos perigosos previstos para a instalação (execução de obras) e a operação, com suas características, locais de geração, formas de acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final. - avaliados os potenciais impactos associados aos resíduos identificados. - Análise Preliminar de Riscos ou de Perigos - a identificação dos principais riscos do empreendimento ao meio ambiente e à saúde das comunidades vizinhas (contaminação do solo/ar/água) - Proposta do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) - Propostas de Programa de Gerenciamento de Riscos, do Plano de Ação de Emergência para instalação e operação e do Plano de Emergência Individual para a fase de operação
Obtenção da LI (previamente à Etapa de Construção/Instalação)	Com o Plano Básico Ambiental: - detalhamento do Programa de Gerenciamento de Riscos e do Plano de Ação de Emergência para a fase de instalação/construção - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (incluindo resíduos perigosos) para a fase de construção/instalação.
Obtenção da LO (previamente à Etapa de Operação)	Com a solicitação da LO: - detalhamento do Programa de Gerenciamento de Riscos, do Plano de Ação de Emergência e do Plano de Emergência Individual - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (incluindo resíduos perigosos) para a fase de operação.

;

Capítulo 2

Diretrizes Gerais para a Gestão de Resíduos Perigosos

Neste capítulo são destacadas as principais questões e exigências relacionadas a gestão dos resíduos perigosos a serem observadas durante a realização das atividades das EDE. As diretrizes, recomendações, critérios e procedimentos aqui apresentados para a gestão destes resíduos deverão servir de orientação para as equipes próprias das EDE envolvidas no desenvolvimento dessas atividades, seja como executora dos serviços, gestora ou fiscalizadora, para a elaboração dos contratos de prestação de serviços e para a inspeção dos mesmos por parte das EDE e também para todo o corpo de funcionários das EDE.

Quando da contratação de serviços, a Contratada/Prestadora dos serviços e seus empregados devem tomar ciência e pactuar os princípios e diretrizes da Política Ambiental e da Política de Sustentabilidade, e agir em consonância com o Código de Ética das EDE. E, ainda, devem tomar deste Manual de Gestão de Resíduos Perigosos e da Política de Logística de Suprimento e do Manual de Boas Práticas de Sustentabilidade para a Cadeia de Suprimento das Empresas Eletrobras.

São destacados inicialmente os princípios e diretrizes gerais para a gestão dos resíduos perigosos visando evitar ou minimizar os possíveis impactos e riscos associados ao manejo deste tipo de resíduos e, em seguida, os aspectos relacionados à responsabilidade nessa gestão. São ainda destacados os requisitos referentes à capacitação e treinamento para o atendimento adequado das diretrizes e procedimentos apresentados neste Manual.

2.1 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES GERAIS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS NAS EDE

Considerando os princípios e diretrizes da Política Ambiental das Empresas Eletrobras e as salvaguardas e diretrizes estabelecidas pelo Banco Mundial (EHS Guidelines) voltadas para gestão de resíduos perigosos, as Empresas de Distribuição da Eletrobras devem observar as seguintes orientações básicas para a gestão destes resíduos:

- Conformidade com as políticas públicas, com os marcos legais e regulatórios vigentes, em especial a PNRS, bem como com os acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário, pertinentes à gestão de resíduos perigosos.
- Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), incluindo os resíduos perigosos, buscando a manutenção de um processo sistemático e contínuo de melhoria nas práticas de gestão dos resíduos perigosos. O PGRS deve ser implantado de forma integrada aos demais sistemas de gestão empresarial.
- Prioridade na gestão dos resíduos perigosos: (1) não geração (prevenção), (2) redução, (3) reutilização/recuperação, (4) reciclagem, (5) tratamento dos resíduos sólidos e (6) disposição final

ambientalmente adequada dos rejeitos, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

- Estabelecer estratégias para evitar a geração de resíduos perigosos ou minimizá-la, na medida do possível, utilizando, por exemplo, materiais ou produtos que ofereçam menor nível de periculosidade. Já existem exemplos de substituição de produtos perigosos ou geradores de resíduos perigosos, como por exemplo: substitutos para o amianto nos materiais de construção, para os PCBs nos equipamentos elétricos, para os POPs nos pesticidas e para as substâncias causadoras de depleção na camada de ozônio nos sistemas de refrigeração.
    - Quando não for possível evitar ou minimizar a utilização de resíduos perigosos, deve-se buscar sua recuperação ou reutilização.
    - Quando os resíduos perigosos não puderem ser recuperados ou reutilizados, devem ser destruídos, receber tratamento ou ser dispostos de forma ambientalmente adequada.

- Apoiar projetos de pesquisa e inovações tecnológicas que resultem no uso eficiente de recursos naturais, visando à substituição de equipamentos e procedimentos geradores de produtos e/ou resíduos perigosos por outros ambientalmente corretos (p.ex. utilização de óleo isolante vegetal em lugar de óleo mineral). Também deve ser fomentada a pesquisa de modos de recuperação, reaproveitamento, destruição e disposição ambientalmente adequada dos resíduos perigosos.

- Implantar programas e ações ambientais de forma articulada com outros setores e instituições, visando reduzir os riscos e danos associados ao manejo, transporte e disposição final dos resíduos perigosos.

- Executar ações que promovam a melhoria do desempenho na gestão dos resíduos perigosos, contribuindo para as ações que estejam sendo implementadas pelo poder público na sua área de atuação.

- Proceder, periodicamente, análise de potenciais riscos, mapeando suas áreas de influência e, concomitantemente, desenvolver um Plano de Contingências que permita implementar:

  - medidas de caráter preventivo que minimizem ou evitem acidentes ambientais, tanto às equipes de trabalhadores vinculadas à execução dos serviços, como aos habitantes das áreas vizinhas aos locais de risco; e

  - um plano de resposta rápida e efetiva, para situações reais de impacto ambiental.

- Zelar pelo cumprimento dos requisitos legais e técnicos relacionados aos principais instrumentos de gestão de resíduos perigosos:

  - Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos;

  - Planos de Emergência;

  - Plano de Gestão de PCBs.

  - Processos de Logística Reversa

- Os riscos ambientais e operacionais decorrentes do manejo/armazenamento/ transporte de resíduos perigosos devem ser monitorados, e os planos de emergência devem ser mantidos atualizados.

- Os procedimentos de comunicação aos órgãos públicos sobre danos ambientais causados pelo manejo/armazenamento/ transporte de resíduos perigosos devem ser padronizados.

- Buscar soluções para os passivos relacionados ao manejo/armazenamento/ transporte de resíduos perigosos, por meio do estabelecimento de normas e procedimentos específicos e de parcerias, patrocínios e convênios com entidades públicas e privadas.
- Na contratação de fornecedores, empreiteiras ou empresas prestadoras de serviços deve ser exigida a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos e Planos de Contingência, conforme estabelecido no Manual de Licitações Sustentáveis das Empresas Eletrobras.
- Nos contratos de fornecimento dos produtos perigosos destacados no Art. 33 da PNRS (agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, produtos eletrônicos) devem ser estipuladas cláusulas relativas à logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor.
- O encaminhamento dos resíduos para destinação ou tratamento final deve ser realizado por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais competentes, com emissão de certificado de destinação final, garantindo a destinação adequada e a rastreabilidade dos resíduos perigosos.
- Utilizar indicadores para aferir os resultados da gestão dos resíduos perigosos e contribuir com informações para o monitoramento ambiental das Empresas Eletrobras por meio dos indicadores do Sistema BD-IGS.
- Os colaboradores, parceiros e fornecedores devem ser sensibilizados e capacitados quanto às suas responsabilidades com a gestão adequada dos resíduos perigosos.
- Deve ser estabelecido, de forma sistemática, programa de comunicação sobre gestão de resíduos perigosos para o público interno.
- Estabelecer programa de comunicação social para informação às comunidades potencialmente afetadas, oferecendo-lhes oportunidade de participação nas etapas de planejamento e implementação do plano de gestão de produtos e/ou resíduos perigosos;
- Promover ações de sensibilização em relação aos cuidados a serem observados em relação aos resíduos perigosos nas áreas de influência dos seus empreendimentos.
- Priorizar e implantar programas de treinamento, capacitação e conscientização, especificamente voltados às precauções e demais procedimentos de manuseio, coleta, transporte, armazenamento e pré-tratamento de equipamentos e materiais contendo produtos e/ou resíduos perigosos, para todos aqueles funcionários que, direta ou indiretamente, venham a desenvolver atividades sob tal risco.

2.2 RESPONSABILIDADES DOS GERADORES DE RESÍDUOS

A Lei 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto no 7404/2010, estabelece que o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, incluindo os resíduos perigosos. A gestão inadequada de resíduos pode levar seus responsáveis ao pagamento de multas e a sanções penais e administrativas devido à conduta lesiva ao meio ambiente, conforme estabelecido na Lei 9.605/1998).

Além disso, o dano causado ao meio ambiente, como poluição de corpos hídricos, contaminação de lençol freático e danos à saúde, devem ser reparados pelos responsáveis pelos resíduos. A reparação do dano, na maioria dos casos, é muito mais complexa tecnicamente e, de um modo geral, envolve mais

recursos financeiros do que a prevenção, isto é, do que os investimentos técnico-financeiros na gestão adequada de resíduos.

Um dos princípios fundamentais para o gerenciamento dos Resíduos Perigosos, destacado na PNRS, é o da responsabilidade dos geradores de resíduos e do poder público. O Decreto 7.404/2010, no seu Art. 5º, estabelece que os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.

Este conceito de responsabilidade compartilhada se aplica aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e aos consumidores de bens que geram resíduos perigosos, tornando-os igualmente responsáveis pela gestão adequada durante todo o ciclo de vida. O Decreto dispõe ainda que a responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada.

Este princípio é essencial para a atribuição dos custos associados às ações de prevenção, aproveitamento, tratamento e disposição final de Resíduos Perigosos.

As EDE devem, então, estar conscientes da sua responsabilidade como geradores de Resíduos Perigosos, desde a etapa de geração destes resíduos até a sua disposição final com caráter definitivo. Nesse sentido, devem executar ações conjuntas com os fornecedores, revendedores e/ou comercializadores dos produtos e equipamentos com propriedades de periculosidade, conforme a NBR-ABNT 10004:2004, para estabelecer estratégias de manejo de tais produtos, equipamentos ou materiais e das respectivas embalagens e, ao final da sua vida útil, tendo em vista convertê-los em um resíduo sem características de periculosidade.

Em outras palavras, o gerador é o responsável por todas as etapas do ciclo de vida do Resíduo Perigoso independentemente das diferentes etapas onde intervierem outros atores. Sua responsabilidade como gerador subsiste quando a empresa é importadora de um produto ou substância química com propriedade perigosa e subsiste também até que o resíduo perigoso seja aproveitado como insumo ou disposto com caráter definitivo.

Na cadeia de responsabilidades, durante o manejo do Resíduos Perigoso, o agente que receber o resíduo perigoso assumirá a responsabilidade integral do gerador, após recebê-lo do transportador e efetuar o comprovado aproveitamento ou disposição final do mesmo. Enquanto não o faça, o agente recebedor é solidariamente responsável com o gerador. Cabe ressaltar que o transportador de certos Resíduos Perigosos também assume a responsabilidade pelo manejo inadequado destes resíduos e a compartilha com o gerador do mesmo.

Para implementar efetivamente este princípio é necessário contar com instrumentos planejados especificamente para cada resíduo. Um dos instrumentos preconizados pela PNRS aplicável aos resíduos perigosos é a Logística Reversa definido como "*instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada*".

Conforme já destacado anteriormente, de acordo com o Art. 33 da PNRS, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus; óleos lubrificantes , seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Dentro das responsabilidades do gerador, inclui-se o conhecimento e difusão da composição dos Resíduos Perigosos. O gerador continuará sendo responsável em forma integral pelos efeitos ocasionados à saúde ou ao ambiente por resíduos que contenham um componente perigoso não declarado a um dos atores da cadeia de manejo.

Assim, as Empresas de Distribuição Eletrobras devem empreender ações para realizar diagnósticos, monitoramento e o manejo integral dos resíduos, incluindo processos de recomposição do solo, das águas superficiais e subterrâneas no caso de se apresentar contaminação por resíduos.

As EDE devem dispor de técnicos responsáveis por coordenar a gestão dos Resíduos Perigosos no interior das empresas, os quais devem estabelecer procedimentos para a identificação dos resíduos perigosos, as áreas e atividades que os produzem. É fundamental que o Plano Gerenciamento de Resíduos contemple toda a estrutura proposta para a gestão dos resíduos e indique claramente os responsáveis pela gestão dos resíduos perigosos.

É dever dos responsáveis pela operação e manutenção dos equipamentos informar sobre os insumos que podem gerar Resíduos Perigosos, bem como as suas quantidades anuais, por estatísticas históricas. Também devem informar as mudanças nos insumos, locais de armazenamento, modificações em quantidades de insumos utilizados e os resíduos gerados, para permitir o planejamento e o gerenciamento integral dos Resíduos Perigosos.

Recomenda-se que as EDE designem técnicos responsáveis para cada instalação que devem apresentar as informações ao responsável pelo gerenciamento de Resíduos Perigosos da empresa para que este consolide os dados e entregue a informação que for necessária e a quem corresponda, seja do âmbito interno ou externo à empresa.

Na prática todos os funcionários que desenvolvem atividades ou processos que geram Resíduos Perigosos; que os manejam (armazenam, transportam, comercializam, entregam a um gestor externo, entre outros) ou decidem sobre as ações associadas à gestão desses resíduos (armazenamento, aproveitamento, tratamento, disposição final) são responsáveis por fornecer a informação em qualquer momento.

2.3 CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO

No capítulo IV da PNRS, artigo 37, é definido que "*a instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos*".

O Decreto 7.404/2010, ao regulamentar este tópico (Título VII, Capítulo I, artigo 66), determina que para esta comprovação de capacidade técnica e econômica os empreendimentos ou atividades deverão dispor de meios técnicos e operacionais adequados para o atendimento da respectiva etapa do processo de gerenciamento dos resíduos perigosos sob sua responsabilidade, observadas as normas e outros critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, bem como uma estimativa dos custos anuais para esse gerenciamento.

Nesse sentido, destaca-se que os profissionais a serem envolvidos nos processos inerentes à gestão de resíduos perigosos nas EDE, deverão ter a competência técnica adequada para conduzir os processos necessários.

Os profissionais que irão executar atividades ou tarefas em qualquer das etapas contempladas na gestão integral de Resíduos Perigosos devem contar com a capacitação e o treinamento sobre procedimentos de trabalho, medidas de precaução e segurança, procedimentos de emergência e conhecimento dos riscos a que estão expostos.

Os programas de treinamento devem abordar todos os procedimentos operacionais e devem transmitir aos trabalhadores as informações necessárias para a compreensão de como atuar com segurança e porque operações seguras são necessárias.

O treinamento básico para os profissionais envolvidos com a gestão dos resíduos perigosos deve proporcionar o conhecimento sobre:

- As características e os riscos inerentes ao manejo e tratamento de cada tipo de resíduo;
- Orientações quanto à execução das tarefas de coleta, transporte e armazenamento;
- A utilização adequada de equipamentos de proteção individual - EPI necessários às suas atividades; e
- Os procedimentos de emergência em caso de contato ou contaminação com o resíduo, tanto individual quanto ambiental.

O programa de capacitação e treinamento deve abranger o seguinte conteúdo:

- Classificação e incompatibilidades de substâncias e resíduos perigosos.
- Capacitação e sessões práticas para todo o pessoal.
- Manejo e interpretação dos formulários de segurança.
- Manejo e uso de equipamentos de proteção pessoal.
- Medidas a serem adotadas em caso de emergência.
- Práticas seguras de manejo.

Uma vez definido o programa de capacitação e treinamento, é necessário realizar os diferentes módulos pedagógicos, levando em conta o público, os meios utilizados (intranet, cartazes, cursos, etc.), a periodicidade, reforços, recursos, etc.

O programa de capacitação e treinamento deve ser planejado de modo a ser periodicamente atualizado e avaliado quanto à sua efetividade. Todos os novos integrantes da equipe devem necessariamente receber o treinamento antes de iniciar o exercício de suas funções.

Capítulo 3

Gestão Interna dos Resíduos Perigosos

As atividades desenvolvidas nas EDE empregam substâncias e produtos e geram resíduos considerados perigosos por apresentarem características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade conforme classificação estabelecida pela NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT_NBR 10.004). Estes resíduos oferecem risco potencial aos seres vivos e/ ou ao ambiente, estando enquadrados pela Política Nacional Meio Ambiente e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, dentre os resíduos que requerem gestão integrada e gerenciamento adequado.

O gerenciamento destes resíduos, segundo a PNRS, engloba o conjunto de ações exercidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, bem como a destinação final dos resíduos e disposição final dos rejeitos de forma ambientalmente adequada.

A gestão integral dos resíduos perigosos envolve, além das etapas acima mencionadas, a adoção de todas as medidas necessárias para a prevenção e minimização visando os cuidados com a saúde humana e com o meio ambiente.

Esta gestão envolve um conjunto de atividades que são realizadas internamente nas empresas, sendo executadas, de um modo geral, por seus colaboradores, que constituem a “gestão interna dos resíduos perigosos” resultantes das suas atividades operacionais, de manutenção, bem como das suas atividades administrativas. Entretanto, para a gestão integral dos resíduos perigosos é necessário um outro conjunto de atividades que são realizadas externamente às empresas, sendo executadas por terceiros (gestão externa). (BRACIER, 2011)

Neste sentido, para este Manual, as atividades necessárias para a gestão dos resíduos perigosos das EDE estão divididas em dois blocos:

Gestão Interna:

- Inventário dos Resíduos Perigosos
- Manejo dos Resíduos Perigosos
  - Planejamento
  - Separação e Acondicionamento
  - Armazenamento
  - Descontaminação dos solos
- Transporte Interno
- Escolha dos Métodos de Aproveitamento, Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Perigosos

Gestão Externa:

- Transporte Externo
- Métodos de Aproveitamento, Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Perigosos

- Monitoramento

Neste Capítulo 3 serão descritos as diretrizes e procedimentos relacionados à gestão interna dos resíduos perigosos. No Capítulo 4 serão abordados as diretrizes e procedimentos relacionados à gestão externa dos resíduos perigosos.

3.1 INVENTÁRIO DOS RESÍDUOS PERIGOSOS DAS EDE

A classificação dos resíduos sólidos gerados em uma determinada atividade é o primeiro passo para estabelecer o seu gerenciamento adequado. De acordo com o tipo de resíduo gerado são definidas as etapas de coleta, armazenagem, transporte, manipulação e destinação final.

A gestão integral dos Resíduos Perigosos começa, então, pela identificação das características de periculosidade que possam ter os diferentes resíduos gerados nos processos associados às atividades das EDE. Deve-se considerar não só os resíduos perigosos gerados em um período recente, como também aqueles que por práticas anteriores ainda se encontram armazenados ou que por ventura tenham sido enterrados nos solos com o objeto de remediar este tipo de manejo inadequado. Deve-se considerar também como resíduos ou dejetos perigosos as embalagens, recipientes, pacotes ou embrulhos que tenham estado em contato com eles.

Para inventariar os resíduos perigosos é indispensável formar uma equipe de trabalho entre profissionais das diversas áreas da empresa, envolvendo as áreas técnicas e ambientais, com o propósito de revisar em detalhe as atividades que são desenvolvidas na empresa, seus insumos e resíduos, para possibilitar a identificação e a classificação dos resíduos.

Recomenda-se fazer uma matriz de identificação e classificação dos Resíduos Perigosos, que contenha informação sobre nome regular do Resíduos Perigosos, classificação segundo suas características de periculosidade e código da ABNT-NBR-10.004:2004 e também de acordo com o código da ONU.

Para a correta identificação e classificação dos resíduos perigosos é necessário fazer uma associação entre o insumo e as atividades que os geram e recorrer às diferentes listas de substâncias perigosas reconhecidas internacional e nacionalmente, como as oferecidas pela Convenção da Basiléia e o Livro Laranja das Nações Unidas e aquelas constantes dos ANEXOS A e B da ABNT-NBR-10004:2004, para nomeá-las e classificá-las

A identificação e classificação dos Resíduos Perigosos requerem a utilização de algumas ferramentas básicas que devem estar disponíveis nas empresas, como fichas técnicas dos produtos, fichas de segurança. É importante também considerar o conhecimento técnico de quem maneja o insumo ou o resíduo perigoso.

As fichas técnicas e as fichas de segurança dos insumos dos quais se derivam os resíduos perigosos, devem ser solicitadas aos fornecedores.

Se esse conjunto de informações não for suficiente, deve-se recorrer às análises de laboratório para estabelecer as características de periculosidade do Resíduo Perigoso, com as quais o produto pode ser classificado apropriadamente seguindo as diretrizes da ABNT.

As etapas para a elaboração do inventário dos resíduos são as seguintes:

- Levantar e analisar todos os processos, a todas as atividades executadas nas EDE, buscando identificar os processos geradores de resíduos perigosos. Em outras palavras, é necessário percorrer todos os processos da empresa, não só aqueles associados ao seu processo

produtivo propriamente dito, mas também aqueles que realizados em seus escritórios, aqui denominados “atividades administrativas”.

- Realizar o Inventário dos Resíduos Perigosos, associando aos processos e às atividades das EDE as fontes geradoras de Resíduos Perigosos e os respectivos tipos de resíduos. Para atingir este objetivo devem ser consultados e entrevistados os responsáveis pela execução dos processos /atividades identificados como geradores.
- Elaborar uma Matriz de Resíduos Perigosos mais representativos nos processos de associados às atividades das EDE.
- Classificar os Resíduos Perigosos identificados segundo sua característica de periculosidade e associar aos códigos para Resíduos Perigosos que se encontram nos ANEXOS A e B da ABNT-NBR-10004:2004 e o código da ONU.
- Estimar a quantidade de cada resíduo gerado para a definição das formas de transporte e armazenamento, assim como para a análise financeira do tratamento e da destinação final.
- Analisar o ciclo de vida dos Resíduos Perigosos identificados, segundo os processos e atividades geradoras e as diferentes etapas pelas quais passam, isto é desde a geração dos resíduos, segregação na fonte, o armazenamento, transporte, aproveitamento, sistema de tratamento e disposição final. Devem ser também identificadas a origem dos produtos (fabricantes, fornecedores, matérias primas utilizadas e suas caraterísticas).

O setor de distribuição de energia elétrica tradicionalmente considera como Resíduos Perigosos de maior importância os óleos isolantes, óleos lubrificantes, resíduos contaminados com PCB, pilhas, baterias, pneus, embalagens de praguicidas fora de especificação, descartes metálicos, solventes e restos de mercúrio, madeira tratada, lâmpadas, tonner e descartes eletrônicos, entre outros, gerados em processos de operação e manutenção da infraestrutura elétrica e em outros processos de suporte. (BRACIER, 2011) No caso de algumas EDEs devem ser incluídos também os óleos combustíveis utilizados na geração termelétrica.

3.1.1. Classificação dos Resíduos

A ABNT-NBR-10004:2004 estabelece os critérios de classificação e os códigos para a identificação dos resíduos perigosos de acordo com suas características, conforme já mencionado no item 1.3.1. Esta NBR lista em seus anexos os resíduos ou substâncias consideradas:

- Resíduos perigosos de fontes não específicas;
- Resíduos perigosos de fontes específicas;
- Substâncias que conferem periculosidade aos resíduos;
- Substâncias agudamente tóxicas;
- Substâncias tóxicas.

A todos os resíduos ou substâncias, listados nos anexos A, B, D, E, F e H dessa NBR, é atribuída uma letra para codificação, seguida de três dígitos.

Os resíduos perigosos constantes no **ANEXO A** são codificados pela **letra F** e são originados de fontes não específicas.

Os resíduos perigosos constantes no **ANEXO B** são codificados pela **letra K** e são originados de fontes específicas.

Os resíduos perigosos classificados pelas suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e patogenicidade são codificados conforme indicado a seguir:

D001: qualifica o resíduo como inflamável;

D002: qualifica o resíduo como corrosivo;

D003: qualifica o resíduo como reativo;

D004: qualifica o resíduo como patogênico.

Os códigos D005 a D052 constantes no Anexo F identificam resíduos perigosos devido à sua toxicidade, conforme ensaio de lixiviação realizado de acordo com ABNT NBR 10005.

Os códigos identificados pelas letras P e U, constantes nos anexos D e E, respectivamente, são de substâncias que, dada a sua presença, conferem periculosidade aos resíduos e serão adotados para codificar os resíduos classificados como perigosos pela sua característica de toxicidade.

3.1.1.1 Resíduos Químicos

A Norma ABNT NBR 16.725 especifica a elaboração de rótulos e fichas com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) para os resíduos químicos. Esta norma é complementar à legislação específica vigente referente a resíduos químicos e se aplica aos resíduos químicos classificados como perigosos pela ABNT NBR 10.004 – Classificação de resíduos sólidos e/ou pelas Regulamentações de Transporte de Produtos Perigosos (Resolução 420- ANTT).

A NBR 16.725 aplica-se também a materiais contaminados com produtos ou resíduos químicos, tais como embalagens, filtros, etc. De acordo com a norma, o gerador do resíduo químico deve tornar disponível ao receptor e usuário um rótulo e uma FDSR completos, nos quais devem ser relatadas informações pertinentes quanto à segurança, saúde e meio ambiente.

A norma apresenta as informações para a elaboração do rótulo e da FDSR e estabelece:

- o modelo geral de apresentação do rótulo e da FDSR;
- as 13 seções obrigatórias da FDSR;
- a numeração e a sequência das seções da FDSR;
- as informações a serem preenchidas no rótulo e na FDSR, bem como as condições de sua aplicabilidade ou utilização.

A Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos (FDSR) abrange informações relacionadas a diversos aspectos multidisciplinares, como meio ambiente, saúde humana, aspectos físicos e químicos, primeiros-socorros, entre outros. A responsabilidade pelas informações é da empresa geradora e/ou expedidora do resíduo, portanto é esperado que esta possua profissional ou uma equipe de profissionais com conhecimento multidisciplinar que envolva as áreas de segurança, saúde humana e meio ambiente para atender a todas as informações obrigatórias que constarem na FDSR, não sendo obrigatória a inclusão do nome e registro de qualquer profissional na FDSR.

A FDSR não é um documento confidencial. Para não comprometer a saúde e a segurança dos usuários e a proteção do meio ambiente, as informações referentes ao(s) perigo(s) de resíduo(s), ainda que consideradas confidenciais, devem ser fornecidas. Para a elaboração da FDSR são exigidos conhecimentos técnicos do resíduo químico em relação aos requisitos da Norma.

Excepcionalmente, no caso de resíduos em suas embalagens originais, estejam elas com restos de produto ou vazias e não limpas, como produtos vencidos, a FISPQ e o rótulo do produto original podem ser utilizados, desde que os perigos e as informações de segurança, saúde e meio ambiente

deste resíduo não tenham se alterado, ficando facultativa a elaboração de uma FDSR e do rótulo para identificação como resíduo. No caso de avaria da embalagem de um produto em que esta necessite ser trocada, pode ser utilizada a FISPQ do produto original, ficando facultativa a elaboração de uma FDSR, porém deve ser elaborado um rótulo para identificação do resíduo, atendendo aos critérios desta Norma.

A NBR 16725 apresenta um modelo orientativo de FDSR e o conteúdo e instruções para elaboração de um rótulo, que se encontram em anexo neste Manual (ver ANEXO II).

Frascos e embalagem vazios de produtos químicos e vidrarias de Laboratório

As EDE que possuam laboratórios que realizem análises químicas (como por exemplo, análises para tratamento de efluentes) devem destinar adequadamente os resíduos perigosos dos produtos químicos utilizados nessa atividade.

O manuseio de frascos e embalagens de produtos químicos deve ser realizado com o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), conforme especificações descritas nas Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ). Os frascos e embalagens devem estar totalmente vazios, sem restos de produto, tampados e sem sinais aparentes de contaminação externa. O produto originalmente acondicionado no frasco ou embalagem deve ser conhecido, sendo identificado por meio do rótulo. A destinação do frasco vazio depende da classificação do produto que originalmente continham:

- Produtos classificados como agudamente tóxicos – os frascos vazios devem ser acondicionados, no estado em que se encontrarem, em caixa ou recipiente resistente, lacrado e identificado.
- Produtos classificados como tóxicos, inflamáveis ou corrosivos ou que apresentarem outras características de periculosidade – os frascos vazios devem ser submetidos a uma tríplice lavagem, as águas de lavagem devem ser acondicionadas em recipiente coletor de resíduos químicos e o frasco ou a embalagem deve ser acondicionado em caixa ou recipiente resistente, lacrado e identificado.
- Para o descarte de frascos vazios de produtos que não se enquadrem nas classificações citadas anteriormente, deve-se verificar na FISPQ se há recomendação para destinar o frasco ou a embalagem como resíduo perigoso.

Vidrarias de laboratório a serem descartadas devem estar limpas, secas e isentas de contaminação. As vidrarias contaminadas com produtos químicos devem ser descontaminadas, seguindo o procedimento da tríplice lavagem, e as contaminadas com agentes biológicos devem ser autoclavadas. Frascos e embalagens de produtos químicos vazios não devem ser armazenados junto com as vidrarias. As vidrarias devem ser acondicionadas em caixa de papelão reforçada (fundo lacrado com fita adesiva para evitar rompimento), de tamanho adequado e forrada com saco plástico. Ao completar a capacidade de armazenamento da caixa, que não deve ultrapassar peso máximo de 5kg, a caixa deve ser lacrada e identificada com rótulo apropriado.

Resíduos de Produtos Químicos Controlados

Os resíduos de substâncias controladas pelo Exército, pela Polícia Federal ou pela Polícia Civil requerem gestão específica. A compra, estocagem, manuseio e descarte de produtos químicos

controlados são regidos por legislação própria[4]. As EDE devem estabelecer procedimentos para aquisição e para prestação de contas do consumo destes produtos. Os estoques dos produtos, segundo orientação dos órgãos fiscalizadores, devem permanecer sempre que possível em um único local, provido de medidas rigorosas de segurança, bem como os resíduos destas substâncias e seus recipientes ou embalagens devem ser documentados mensalmente através de mapas de movimentação (planilhas de controle). Os produtos controlados pela Polícia Federal e pelo Exército utilizados pelas EDE encontram-se listados no Anexo VII desse Manual.

3.1.1.2 Resíduos dos Serviços de Saúde

A Norma ABNT NBR 12.807 especifica os procedimentos a serem seguidos no processamento interno de resíduos infectantes, especiais e comuns, nos serviços de saúde. A classificação dos resíduos de saúde é objeto da Norma ABNT NBR 12.808. De acordo com a classificação do resíduo, a NBR 12.807 determina, entre outras orientações, que:

- Resíduos classificados como infectantes devem ser acondicionados em saco plástico branco leitoso, de acordo com a NBR 9.190.
- Resíduos perfurocortantes ou cortantes devem ser acondicionados em recipientes rígidos.
- Resíduos líquidos infectantes, como sangue, secreções, excreções e outros líquidos orgânicos têm que ser submetidos a tratamento na própria instituição anterior ao lançamento em rede pública de esgoto, conforme exigências do órgão competente de controle ambiental;
- O resíduo farmacêutico e químico perigoso, classificado conforme NBR 10.004, deve ser disposto de acordo com as recomendações da NBR 16.725.
- Os resíduos de saúde que, de acordo com a NBR 10.004, não forem classificados como perigosos, podem ser considerados como resíduo comum e dispostos de acordo com o Manual de Resíduos Sólidos.

3.1.1.3 Resíduos de Componentes Eletrônicos

Os resíduos de computadores, telefones celulares, televisores e outros aparelhos e componentes eletrônicos são classificados como “perigosos”, porque seus componentes são feitos com metais pesados, apresentando toxicidade para a saúde humana e por esse motivo requerem gestão dos resíduos adequada. No Quadro 10 são apresentados os componentes, os processos aos quais são submetidos para reaproveitamento dos materiais e os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde humana.

[4] O Decreto Federal nº 3.665/2000 regulamenta a fiscalização de produtos controlados pelo Exército (R105). A Portaria do Ministério da Justiça nº 1.274/ 2003 delega à Polícia Federal o controle e fiscalização de produtos químicos, estabelecendo os procedimentos a serem adotados. Em algumas unidades da federação a Polícia Civil também estabelece requisitos com relação à utilização de tais produtos.

Quadro 10. Resíduos de componentes eletrônicos e riscos ambientais

Componente de resíduo eletrônico	Processamento	Risco Ambiental Potencial
Tubos de raios catódicos (tubos de imagem usados em TVs, computadores, câmeras de vídeo, caixas eletrônicos, e outros)	Desmonte e remoção da bobina defletora para obtenção do cobre, desmanche do restante do tubo de raio catódico (processo de separação térmica e aspiração, para retenção de resíduos tóxicos), demais componentes são enviados para aterro.	Vazamento de chumbo, bário e outros metais pesados e contaminação do solo e lençóis freáticos e liberação de fósforo tóxico.
Placas de circuito impresso	Desmonte e remoção de chips de computador; incineração e banhos ácidos para remoção de metais (cádmio) restantes após a retirada dos chips.	Emissões atmosféricas e contaminação de corpos hídricos por pó de vidro, estanho, chumbo, dioxinas bromadas, cádmio berílio, e mercúrio.
Chips e outros componentes banhados a ouro	Decapagem química usando ácidos nítrico e clorídrico e queima de chips.	Contaminação de corpos hídricos por hidrocarbonetos, metais pesados e substâncias bromadas, causando danos à fauna e à flora. Contaminação dos lençóis freáticos por estanho e chumbo. Emissões atmosféricas de dioxinas bromadas, metais pesados e hidrocarbonetos.
Plásticos de impressoras, teclados, monitores etc	Trituração e derretimento a baixa temperatura para reciclagem	Emissões atmosféricas de dioxinas bromadas, metais pesados e hidrocarbonetos.
Fios de computador	Incineração e decapagem para remoção de cobre.	Cinzas de hidrocarbonetos liberadas no ar, água e solo.

3.1.2 Principais Resíduos Perigosos Gerados pelas EDEs

No Quadro 11 é apresentada uma listagem dos principais resíduos perigosos gerados nos diversos processos relacionados às atividades executadas pelas EDE. Ressalta-se, entretanto, que esta lista não é exaustiva, sendo apresentada a título de exemplo e, como tal, deve ser completada ou adaptada após a realização do inventário de resíduos em cada uma das EDE.

Visando destacar os efeitos nocivos à saúde e ao meio ambiente que podem ser causados pelos resíduos perigosos, no Quadro 12 são destacados os metais pesados e os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP) - óleos, que são constituintes alguns de resíduos perigosos gerados pelas EDEs.

Quadro 11. Listagem preliminar dos principais resíduos gerados relativos aos processos relacionados às atividades das EDE

Atividade	Processo Gerador de Resíduos	Lista de resíduos perigosos
Administrativas	Serviços médicos/odontológicos	Resíduos de consultórios (hospitalares) Seringas e agulhas, algodões, gases com sangue e desinfetante, máscaras e medicamentos
	Manutenção de áreas verdes, jardins.	Vasilhames vazios de agroquímicos; equipamento de proteção pessoal contaminados com agroquímicos
	Manutenção dos escritórios, prédios, edificações.	Resíduos de tintas, vernizes, embalagens vazias de pintura base de óleo; latas vazias de aerossóis.
	Troca de lâmpadas	Lâmpadas vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e reatores Lâmpadas incandescentes.
	Utilização de material de escritório	Equipamentos eletrônicos, pilhas, baterias, tonner, fitas, cartuchos de impressoras e fotocopiadores
	Construção Civil (obras e reformas nas sedes das empresas e seus escritórios regionais)	Resíduos tais como, tintas, solventes, óleos e outros.
Transporte	Manutenção dos veículos	Óleo lubrificante usado, pneus, baterias, panos contaminados com óleo. Filtros para óleo lubrificante. Resíduos de combustível.
Construção e manutenção de LDs e SEs	Obras civis nos canteiros de obra	Resíduos tais como, tintas, solventes, óleos e outros
	Transporte e armazenamento de combustível	Resíduos de combustível, estopas contaminadas.
	Manuseio, armazenagem e utilização de explosivos	Explosivos
	Montagem de Postes e Estruturas (pintura sinalização, numeração)	Sobras de tintas e solventes, latas e pincéis inutilizados
	Lançamento de cabos Montagem dos barramentos	Resíduos produzidos nos locais de emenda dos cabos, como bisnagas e latas de pasta antioxidante e pontas de cabos
	Manutenção eletromecânica de equipamentos contentores de óleos sem PCB	Terra Fuller (argila de cálcio monte-morilonita de ocorrência natural utilizada como agente adsorvente) contaminada com óleo sem PCB; estopas/panos impregnadas com óleo sem PCB, filtros de óleo sem PCB; óleos usados sem PCB, material absorvente e adsorventes (serragem e outros). Óxido de Alumínio (bauxita) – contaminado com óleo isolante.
	Manutenção eletromecânica de equipamentos contentores de óleos com PCB	Terra Fuller contaminada com óleo de PCB; Estopas/panos impregnadas com óleo de PCB; filtros de óleo de PCB; equipamentos obsoletos – transformadores com PCB; óleos usados com PCB; resíduos contaminados com óleos: britas, filtros, cubas, estopas, EPIs e outros.
	Manutenção de equipamentos e tanques armazenadores ou contentores de hidrocarbonetos	Recipientes plásticos e metálicos impregnados de hidrocarbonetos.

	Melhoramento de concretos, oficina eletromecânica	Adesivos (colas) e suas embalagens. Resina epóxi
	Troca de sílica em transformadores	Sílica gel contaminada por cobalto
	Manutenção das estruturas metálicas (pintura para proteção de torres)	Resíduos de tintas, solventes, pincéis e trapos
	Manutenção ou troca de postes de madeira imunizada	Madeira imunizada com cromo, arsênio e cobre
	Troca de bancos de baterias de níquel cádmio, manutenção de UPS	Baterias de níquel e cádmio; equipamentos eletrônicos com baterias Níquel e/ou Cádmio
	Troca de bancos de baterias de chumbo ácido, manutenções eletromecânicas	Espigas, solda de estanho, resíduos de chumbo, composto de chumbo.
	Manutenção de bancos de baterias	Ácido sulfúrico e clorídrico
	Manutenção eletromecânica	Eliminador de umidade e elementos contaminados com estes produtos (solventes orgânicos halogenados) Thiner (varsol) contaminado ou sujo e suas embalagens
	Retirada de transformadores, reguladores de tensão, capacitores, etc.	Resíduos de óleos sem PCB Resíduos de óleos com PCB EPIs contaminados, estopas, etc.
Construção e Manutenção de Linhas Urbanas	Montagem de Postes e Abertura de Cavas	Material escavado com resíduos de camadas asfálticas
	Troca de postes	Resíduos de camadas asfálticas
	Levantamento e engastamento de poste (pintura sinalização, numeração)	Sobras de tintas e solventes, latas e pincéis inutilizados.
	Lançamento de cabos	Resíduos produzidos nos locais de emenda dos cabos, como bisnagas e latas de pasta antioxidante e pontas de cabos
	Instalação de equipamentos (transformadores, banco de capacitores, religadores, chaves, para-raios, etc	Resíduos de óleo; trapos, filtros, estopas e panos contaminados com óleo; equipamentos contaminados.
	Atividades relacionadas à iluminação pública	Lâmpadas vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e reatores, relés, etc
Operação e Manutenção UTEs	Geração de energia	Resíduos de óleo combustível; borra oleosa; trapos, filtros, estopas e panos contaminados com óleo. Cilindro de armazenamento de gás hidrogênio.
	Estação de tratamento de água industrial	Resina catiônica contaminada com ácido; Resina aniônica contaminada com soda; Filtro cartucho; Membrana de Osmose reversa contaminada com estabilizante alcalino; Carvão ativado.
	Laboratório Químico	Vidro contaminado com produtos ácidos; Vidros contaminados com produtos alcalinos; Bombona de polietileno contaminada com produto químico;

		Produtos químicos fora de validade; Produtos químicos fora de validade e controlados pelo Exército Brasileiro e /ou pela Polícia Federal
	Manutenção, troca de equipamentos e peças	Resíduos de óleo combustível e de óleo lubrificante; trapos, filtros, estopas e panos contaminados com óleo; peças e equipamentos contaminados.
Operação e Manutenção UHEs	Geração de energia	Resíduos de óleo lubrificante; trapos, filtros, estopas e panos contaminados com óleo.
	Manutenção, troca de equipamentos e peças	Resíduos de óleo lubrificante; trapos, filtros, estopas e panos contaminados com óleo; peças e equipamentos contaminados.

Quadro 12. Metais Pesados e Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos e seus efeitos nocivos

Metais Pesados e HAP	Fontes	Efeitos para a saúde humana		Efeitos para o meio ambiente
		Exposição aguda	Exposição crônica	
Cádmio	Baterias e pilhas; placas e circuitos impressos	Pneumonite	Cancer de pulmão; osteomalácia (amolecimento dos ossos); proteinúria (perda de proteínas na urina)	Tóxico para a biota. Acumulação em sedimentos. Bioacumulação.
Mercúrio	Lâmpadas; pilhas e baterias	Diarréia; febre; vômito	Estomatite; náusea; parageusia (gosto metálico); neurastenia; descoloração de mãos e pés; tremor; nefropatia (problemas renais).	Transformado em metil-mercúrio por bactérias, acumula-se nos organismos (bioacumulação) e concentra-se através da cadeia alimentar (bioamplificação)
Chumbo	Solda; Tintas; Espigas de torre; tubos de imagem	Encefalopatia; náusea; vômito	Anemia; encefalopatia; nefropatia	Tóxico para a biota. Bioacumulação; bioamplificação
Cromo	Madeira imunizada; anticorrosivos do aço.	Hemorragia gastrointestinal; Hemólise (destruição de hemácias); Falência aguda dos rins.	Fibrose pulmonar; câncer de pulmão	Tóxico para a biota. Bioacumulação.
Arsênico	Madeira imunizada	Náusea; vômito; diarreia; encefalopatia; arritmia; neuropatia	Diabetes; hiperpigmentação; hiperquerastose; câncer.	Tóxico para a biota. Bioacumulação.
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP)	Óleos minerais; óleos combustíveis	Dor de cabeça; náusea; irritação respiratória e irritação da pele.	Efeitos toxicológicos no crescimento, metabolismo e reprodução. Propriedades carcinogênicas, mutagênicas e genotóxicas	Efeitos toxicológicos para a biota. Bioacumulação e bioamplificação.

3.2 MANEJO DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

A Convenção da Basiléia define o manejo ambientalmente adequado dos resíduos e rejeitos perigosos como "*a adoção de medidas possíveis para garantir que os resíduos e os rejeitos perigosos sejam manejados de maneira que o meio ambiente e a saúde humana fiquem protegidos contra os efeitos nocivos que podem resultar de tais resíduos*".

O manejo dos resíduos perigosos deve ser dimensionado tendo em vista os riscos potenciais à saúde humana e ao meio ambiente, levando em conta a proteção dos trabalhadores e o controle de vazamentos e acidentes. Tais objetivos devem alcançados pela integração de medidas de prevenção e de controle, ações de gerenciamento e definição de normas e procedimentos para as atividades do dia a dia.

3.2.1 Planejamento do Manejo dos Resíduos Perigosos

Ao planejar o manejo dos resíduos perigosos, conforme a PNRS, devem ser priorizadas a prevenção pela *"não geração"* e pela *"redução da geração"*, seguidas pelo reaproveitamento dos resíduos pela reutilização/recuperação e pela reciclagem antes da sua eliminação (destruição) ou disposição final.

Essa priorização tem como finalidade promover o uso racional dos insumos, poupar custos operacionais, proteger a saúde dos trabalhadores e evitar danos ao meio ambiente e, ainda, evitar incorrer na geração de um passivo ambiental quando se recorre à disposição final de forma inadequada, pelo qual a empresa será a responsável no médio ou longo prazos. (BRACIER, 2011)

Portanto de acordo com as características físicas e químicas e o estado do resíduo perigoso, além das exigências dos processos, da tecnologia disponível, deve-se avaliar se é apropriado aplicar estratégias de reutilização, reciclagem, tratamento e comercialização, em detrimento da destruição (por exemplo, térmica) ou disposição final (célula de segurança) dos resíduos perigosos. Somente após esta decisão devem ser planejadas as etapas de separação, armazenamento e transporte.

Em resumo as estratégias a serem adotadas no planejamento e implementação do gerenciamento dos resíduos perigosos devem incluir: (IFC, 2007)

- Identificar novas fontes de geração de resíduos perigosos durante o processo de planejamento, localização e projeto de novas atividades, unidades, empreendimentos, e na modificação de equipamentos ou alteração nos procedimentos, para identificar oportunidades de prevenção pela utilização de novos materiais ou novos procedimentos e, ainda, oportunidades de reutilização/reaproveitamento ou reciclagem. Devem ser verificadas as necessidades de infraestrutura para o tratamento, armazenamento e ações para disposição final, envolvendo fabricantes e fornecedores nesta pesquisa.
- Levantamento de dados e informações sobre o processo e fluxo de resíduos perigosos em empresas de perfil semelhante, incluindo a caracterização dos tipos de resíduos, quantidades e potenciais usos/reaproveitamentos ou formas de disposição final.

- Estabelecer prioridades para a implementação das medidas/ações com base na análise do potencial risco à saúde e segurança e ao meio ambiente durante o ciclo de manejo dos resíduos, bem as disponibilidades de infraestrutura e de serviços para o adequado manejo dos resíduos.
- Definição das oportunidades de redução dos resíduos na fonte, bem como de reutilização e reciclagem.
- Definição dos procedimentos e controles operacionais para o armazenamento na empresa ou nos locais de suas obras ou serviços de manutenção, conforme o caso. Esta fase é muito importante, por tratar da definição de quem realizará o armazenamento temporário dos Resíduos Perigosos, se a própria empresa geradora do resíduo ou um terceiro em instalações independentes.
- Verificação da viabilidade do aproveitamento do resíduo. Quando exequível tecnológica ou economicamente, definir se é possível ser efetuado pela própria empresa geradora ou se deve ser realizado por um terceiro.
- Definição das alternativas, dos procedimentos e dos controles operacionais para o tratamento mediante algum processo tecnológico, quando não é possível o aproveitamento
- Definição da forma de disposição final do resíduo, método de manejo que deve ser considerado como última alternativa.

3.2.1.1 Medidas Preventivas

Os processos devem ser projetados e operados para prevenir ou minimizar a quantidade de resíduos perigosos gerados e os riscos associados a estes resíduos, de acordo com as seguintes estratégias:

- Substituir os materiais ou insumos por outros com menor risco ou toxidade, ou por outros que quando processados gerem menor volume de resíduos perigosos. No Quadro 13 são citados alguns exemplos, tomando como referência o levantamento realizado para o Produto 3, com boas práticas das empresas de distribuição do país na utilização de óleos vegetais e óleo lubrificante biodegradável.
- Instituir boas práticas de manutenção e de operação, incluindo o inventário periódico dos materiais e equipamentos de reserva, de modo a evitar que antes de serem utilizados percam sua data de validade, ou que fiquem fora de especificação, ou ainda, que se danifiquem ou sejam contaminados devido ao armazenamento inadequado, já que tais práticas contribuem para o desperdício e para o aumento da quantidade de resíduos perigosos. Deve ser controlada a compra de materiais e equipamentos, de modo a evitar que as encomendas excedam as reais necessidades de sua utilização nos prazos de validade.
- Incluir cláusulas nos contratos de fornecimento que reconheçam as oportunidades de retorno de materiais/produtos utilizáveis tais como embalagens, contêineres, baterias,

etc, de modo a reduzir o potencial de geração de resíduos perigosos e atendendo ao princípio de responsabilidade compartilhada.

- Reduzir a geração de resíduos perigosos implementando uma rigorosa separação destes resíduos para prevenir a contaminação dos resíduos “não-perigosos” durante o manejo. Caso haja mistura de resíduos de classes diferentes, um resíduo “não-perigoso” pode ser contaminado e tornar-se perigoso dificultando seu gerenciamento e aumentando os custos associados.
- Reduzir de todas as formas possíveis os riscos de contaminação do meio ambiente, do trabalhador e da comunidade com a gestão adequada dos resíduos perigosos. Certamente é menos oneroso manusear e acondicionar resíduos perigosos de forma adequada do que a recuperação de recursos naturais contaminados, bem como o tratamento de saúde do pessoal que possa ter contato com tais resíduos.

Quadro 13. Exemplos de utilização de produtos de menor risco ambiental

Uso de óleo vegetal em transformadores elétricos: (LEAL, C. E. et al., 2011)

Na linha das pesquisas de novos fluidos dielétricos como alternativa ao uso do óleo mineral isolante (OMI), a LIGHT vem realizando estudos para a substituição do OMI por fluidos isolantes a base de óleos vegetais (OVI), considerados como fluidos ecologicamente corretos, por suas características de biodegradabilidade, seu alto ponto de combustão e por serem renováveis. Esses novos materiais dielétricos, provenientes de matérias primas renováveis, apresentam propriedades de atendimento aos requisitos de um fluido isolante de alta temperatura, permitindo a sua utilização até mesmo em equipamentos elétricos de alta tensão. Em relação ao efeito da umidade que atua no OMI como agente catalisador na decomposição da celulose, diminuindo, a vida útil do equipamento elétrico, o OVI devido à sua natureza química apresenta grande afinidade com a água. Além disso, em casos de acidentes os processos de remediação dos sistemas impactados pelo OVI são mais simples e com custos mais baixos, pois o OVI é facilmente degradado pelos microorganismos presentes no meio ambiente. Entretanto, ainda carece de maiores estudos com relação a viabilidade econômica e quanto a possibilidade de uso do OVI em transformadores de grande potência, para que se caracterize como uma solução sustentável para a empresa.

Óleo Lubrificante Biodegradável (GUARALDO, N. J. et al., 2013).

No âmbito de um Projeto de P&D ANEEL conduzido pela Termopernambuco S.A. e pela Itapebi Geração de Energia S.A, está em desenvolvimento um fluido hidráulico biodegradável como solução ambientalmente correta para o uso de óleos lubrificantes em locais de difícil contenção de grandes vazamentos. Esse óleo biodegradável eventualmente derramado pode cair diretamente no curso d'água, se deteriorando em poucos dias, não agredindo o meio ambiente e não necessitando de remoção (que é um processo dispendioso). Para o lubrificante ser considerado biodegradável e ecologicamente correto, deve possuir a capacidade de ser decomposto biologicamente durante um período máximo de 30 dias. Durante esse período, a porcentagem mínima de carbono degradado deve ser de 80%. Ele não deve possuir compostos aromáticos nem outros compostos considerados tóxicos. A UHE Itapebi faz uso de óleo lubrificante mineral do tipo VG 46. O objetivo do projeto foi obter um óleo lubrificante biodegradável completamente solúvel em água, com os parâmetros do óleo VG 46, ou os suficientes, de baixo custo, para ser aplicado em substituição ao óleo mineral não biodegradável atualmente em uso, a partir de óleo vegetal oriundo de plantações brasileiras, ou misturas de 2 óleos, ou extratos dos mesmos. Estabeleceu-se inicialmente que o óleo a ser desenvolvido precisava necessariamente atender a vários

parâmetros físico-químicos, mas não precisaria atender a algumas características como trabalhar em alta rotação e nem em altas velocidades nem em altas temperaturas, uma vez que os pistões de sistemas hidráulicos de usinas não necessitam dessas características. Estudaram-se as características de desempenho de óleos vegetais biodegradáveis de maior potencial e desenvolveram-se experimentações laboratoriais no sentido de serem alcançadas as características necessárias, via aditivos. Com a contribuição de um laboratório especializado estabeleceu-se um plano de aditivação considerando-se óleo de soja, ou de milho, ou de algodão, ou de misturas, ou extratos desses. Das possibilidades de composição resultaram inicialmente 16 fórmulas possíveis que tiveram suas características físico-químicas testadas, satisfazendo a equivalência com o óleo desejado tipo ISO VG 46, porém com variações interessantes de outras propriedades como: serem solúveis ou insolúveis em água. Foram então selecionadas três formulações sendo uma completamente solúvel em água, outra parcialmente solúvel e uma insolúvel em água, e enviadas ao IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo que aplicou ensaios de biodegradabilidade e que comprovaram essa propriedade nas 3 formulações Dentre as três optou-se por uma delas para realização de testes de desempenho e realizaram-se experiências do uso do novo óleo em condição real com amostra piloto da formulação completamente solúvel sendo colocado em cilindros que operaram de forma similar aos pistões da Usina Itapebi. As análises físico-químicas do novo óleo, após um número de operações correspondentes a um ano de acionamentos, indicaram que o óleo desenvolvido apresenta condições para ser aplicado em substituição ao óleo mineral VG 46 atualmente em uso nos pistões das comportas. O grande problema dos óleos vegetais é quando são descartados em grandes quantidades, principalmente nas redes de esgoto, córregos e rios. Durante o período de degradação, outros materiais são absorvidos, gerando aglutinados, aumentando o tempo necessário para se degradar e gerando poluição. Outro problema é que, quando atinge rios, mares ou lagos, geram um filme tipo película na superfície, dificultando a oxigenação da água, prejudicando a vida aquática, podendo também afetar aves e répteis ao aderir na superfície de seus corpos.

Utilização de cruzetas ecológicas - (EDEVP, 2013)

A Vale Paranapanema vem substituindo as cruzetas de madeira por cruzetas ecológicas, feitas de polietileno e bagaço de cana-de-açúcar e que evitam a utilização de produtos para a preservação/imunização da madeira que possuem componentes tóxicos. Sempre que há uma melhoria na rede elétrica a empresa realiza a substituição da cruzeta de madeira, pela cruzeta de polietileno. Em 2013, foram utilizadas 1.114 cruzetas ecológicas. (EDEVP, 2013)

Fonte: Produto 3- “Relatório de Identificação e Consolidação de Pontos Fortes e Boas Práticas que possam ser replicados nas EDE”, 2014.

3.2.2 Separação e Acondicionamento

O manuseio e o acondicionamento corretos dos resíduos possibilitarão a maximização das oportunidades com a reutilização e a reciclagem, já que determinados resíduos podem ficar irrecuperáveis no caso de serem acondicionados de forma incorreta.

A separação correta e criteriosa permite o tratamento diferenciado, a racionalização de recursos despendidos e facilita a reciclagem. A separação deve ser realizada no local de origem, devendo ser separados os resíduos que possam gerar condições perigosas quando combinados.

Nesse sentido, deve ser evitado misturar um resíduo perigoso com outro que não o seja, pois esse procedimento atribui ao resíduo “não perigoso” características de periculosidade que, assim, deverá passar a ser manejado como resíduo perigoso. Só poderão ser misturados ou colocados em contato entre si, resíduos que sejam compatíveis ou de natureza similar.

Resíduos ou substâncias que, ao se misturarem, provocam efeitos indesejáveis, como fogo, liberação de gases tóxicos ou ainda facilitam a lixiviação de substâncias tóxicas, não devem ser colocados em contato.

É muito importante considerar o potencial de reação dos resíduos perigosos entre si e a possibilidade de se gerar perigos adicionais como explosões, incêndios, entre outros.

Para verificar a incompatibilidade entre resíduos perigosos, recomenda-se que as EDE elaborem uma matriz de incompatibilidades específica de acordo com os resíduos perigosos que são gerados, a qual facilita a tomada de decisões seguras e ágeis. No ANEXO III é apresentado um exemplo de Matriz de Incompatibilidades físico-químicas, que permite identificar se dois ou mais resíduos perigosos podem ser manejados e/ou armazenados em um mesmo local e os respectivos cuidados que devem ser tomados.

Deve-se engarrafar, embalar, rotular, etiquetar, armazenar, manejar e transportar resíduos ou rejeitos perigosos de acordo com as normas e requisitos técnicos estabelecidos pela legislação.

A Resolução CONAMA 275/2001, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, determina que os resíduos perigosos devem ser identificados pela cor LARANJA, os resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde pela cor BRANCA e os radioativos pela cor ROXA, conforme indicado na Figura 1. Quando os resíduos forem não recicláveis ou estiverem misturados, ou então, contaminados, não passíveis de separação, devem ser identificados pela cor CINZA.

AMARELO	Metal	MARROM	Resíduos Orgânicos
AZUL	Papel / Papelão	PRETO	Madeira
BRANCO	Resíduos Ambulatoriais e de Serviços de Saúde	ROXO	Resíduos Radioativos
CINZA	Resíduo Geral*	VERDE	Vidro
LARANJA	Resíduos Perigosos	VERMELHO	Plástico

*Não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

Fonte: Firjan, 2006

Figura 1 – Padrões de Cores - CONAMA 275/2001

O acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em galões ou recipientes, tanques, tambores, barris, sacos, contentores, entre outros, à medida que sejam gerados. As embalagens ou recipientes para conter os resíduos perigosos devem atender a algumas características físicas - químicas como:

- Material compatível com o Resíduo Perigoso.
- Resistência a golpes e durabilidade em condições de manejo.
- Corretamente etiquetados e rotulados.
- Capacidade para conter os resíduos em seu interior sem perdas.
- As embalagens não devem ser preenchidas acima de 80% de sua capacidade.

Uma vez que o recipiente complete sua capacidade, deve ser procedido o fechamento do mesmo garantindo que não haja vazamento do resíduo.

Os recipientes vazios, mas não limpos, que contiveram substâncias perigosas, devem ser considerados como perigosos.

Na Figura 2 são apresentados alguns tipos de embalagem para acondicionamento.

Fonte: BRACIER, 2011

Figura 2 – Tipos usuais de embalagens

3.2.2.1 Formas de Acondicionamento de Resíduos

O Guia de Manejo de Resíduos do BRACIER indica as seguintes formas de acondicionamento dos resíduos, em função do tipo de tratamento ao qual será destinado. No Quadro 14 são resumidas tais formas de acondicionamento.

Quadro 14. Formas de acondicionamento dos resíduos, em função do tratamento de destino

Tratamento	Formas de Acondicionamento
INCINERAÇÃO	Tambores metálicos; bombonas plásticas; big-bags de $1m^3$; caixas de papelão
COPROCESSAMENTO	Tambores metálicos; bombonas plásticas; embalagens de madeira
REPROCESSAMENTO	Tambores metálicos; bombonas plásticas; embalagens de madeira
RECICLAGEM	Tambores metálicos; bombonas plásticas; embalagens de madeira

Fonte: BRACIER, 2011.

3.2.2.2 Identificação e Etiquetagem/ Rotulagem

Os recipientes para acondicionamento dos resíduos perigosos devem estar devidamente sinalizados e identificados com rótulos correspondentes ao resíduo segundo o Sistema Globalmente

Harmonizado ou Livro Púrpura de Nações Unidas e o Livro Laranja (delineamentos da Organização das Nações Unidas), além de serem homologados pelo INMETRO. Os resíduos químicos perigosos devem estar rotulados e acompanhados de uma FSRD , de acordo com a Norma ABNT NBR 16725. (ver ANEXO II)

Os rótulos identificam ou fornecem informação sobre os riscos e especificam a identidade, quantidade, procedência e classe de perigo envolvido no resíduo. A simbologia a ser adotada na identificação e rotulagem dos resíduos perigosos encontra-se apresentada no ANEXO II.

A etiqueta deve ser elaborada de forma clara, legível e indelével. O objetivo do etiquetamento é identificar o Resíduo Perigoso e reconhecer a natureza do perigo, alertando às pessoas envolvidas no armazenamento, no transporte ou manejo sobre as medidas de precaução e proibições.

3.2.3 Armazenamento

O armazenamento é uma etapa fundamental no manejo integral de resíduos perigosos, e deve ser feito de modo a não alterar a quantidade/qualidade do resíduo.

Neste sentido, é necessário que o local de armazenamento disponha de uma infraestrutura apropriada e que seja previsto um manejo dos riscos mediante um sistema de proteção passiva, registro da geração e manejo interno e externo, e a sinalização interna de armazenamento dos Resíduos Perigosos.

Para o armazenamento desses resíduos deve-se levar em conta o tempo máximo de permanência destes elementos em uma instalação industrial de acordo com os prazos máximos estabelecidos na legislação (faz-se necessário identificar a existência ou não de prazos para armazenamento, antes de iniciar um processo de construção de infraestrutura para armazenar os Resíduos Perigosos).

As empresas deverão ter em suas instalações um ou mais locais apropriados para o armazenamento dos Resíduos Perigosos, em área autorizada pelo órgão ambiental competente, onde possam ser armazenados de forma ordenada e segura os Resíduos Perigosos gerados em um período determinado, até que tais resíduos possam ser gerenciados para seu manejo e disposição final de acordo com requisitos legais.

Segundo a ABNT NBR 12.235:1992, o local a ser utilizado para o armazenamento de resíduos deve ter características que atendam aos seguintes requisitos:

a) o perigo de contaminação ambiental seja minimizado;

b) exista aceitação da instalação por parte da população vizinha;

c) evite, ao máximo, a alteração da ecologia da região;

d) esteja de acordo com o zoneamento da região.

e) a instalação deve estar suprida de um sistema de proteção das águas superficiais e subterrâneas, conforme ABNT NBR 10.157.

Esta norma estabelece ainda que, além da observância das distâncias indicadas pela legislação vigente no que se refere a mananciais hídricos, lençol freático, etc., deverão ser

consideradas também as distâncias recomendadas referentes a núcleos habitacionais, logradouros públicos, rede viária, atividades industriais, etc.

Tendo em vista a possibilidade da ocorrência de acidentes no local de armazenamento de resíduos perigosos, cujos danos podem extrapolar os limites da propriedade, a seleção do local deve também levar em conta:

a) as condições de quaisquer operações industriais na vizinhança que poderão gerar faíscas, vapores reativos, umidade excessiva, etc. e atingir os resíduos estocados;

b) os riscos potenciais de fenômenos naturais ou artificiais como: elevada precipitação pluviométrica, ventanias, inundações, marés altas, queda de barreiras, deslizamentos de terra, afundamento do terreno, erosão, etc.

O Guia de Manejo de Resíduos Perigosos elaborado pelo BRACIER apresenta um esquema para um local de armazenamento, conforme mostrado na Figura 4, e um conjunto de recomendações para o projeto e construção do local de armazenamento, conforme indicado a seguir:

Recobrimento do piso - o piso deve ser em concreto, demarcado e impermeabilizado com pintura epóxi e com inclinação para a unidade de retenção. Esta deve estar localizada na parte para a qual se dirige a inclinação do piso. Igualmente o piso deve estar demarcado com pintura amarela, de tal maneira que as zonas de circulação do pessoal autorizado fiquem devidamente sinalizadas, além da sinalização de segurança e saúde ocupacional mediante simbologia específica.

Rampa de acesso monta-cargas e carretas - o local de armazenamento deve contar com rampa de acesso, de modo a permitir o acesso e saída de monta-cargas ou veículos manuais, utilizados no transporte os Resíduos Perigosos e elementos pesados para seu tratamento ou traslado. A rampa deverá ser construída no mesmo material do local de armazenamento. Levando em conta que os monta-cargas são pesados, deverá ser calculado o reforço estrutural para a entrada e saída dos mesmos. Igualmente deverá ser tomado cuidado especial de não deixar orifícios ou ranhuras pelas quais os Resíduos Perigosos líquidos possam percolar. Deverá ser garantido seu total confinamento.

Luminárias anti-explosivas - Deverão ser utilizadas luminárias de suspensão para ambientes potencialmente explosivos, certificadas.[5] Devem ser utilizados modelos de lustres resistentes a choques e golpes equipados com lâmpadas fluorescentes anti-explosivas.

Sinalização (símbolos de segurança) - No interior da casa, deve ser utilizada rigorosamente a simbologia específica para a sinalização para o armazenamento dos resíduos e o disposto no Matriz de Incompatibilidade, com o objetivo de se evitar contingências. Uma boa prática é dispor no interior da casa, fichas de segurança e as fichas de emergências dos Resíduos Perigosos, que permitam a atuação rápida no evento de uma emergência.

[5] Existem no mercado vários modelos de lustres resistentes a choques e golpes todos eles equipados com lâmpadas fluorescentes anti-explosivas que, dependendo do modelo, proporcionam economia de energia entre 18W e 40W. (BRACIER, 2011)

Fonte: BRACIER, 2011

Figura 4 – Sugestão de esquema para local de armazenamento de resíduos perigosos.

A ABNT-NBR 12.235:1992 recomenda que o local de armazenamento de resíduos perigosos possua:

a) sistema de isolamento tal que impeça o acesso de pessoas estranhas;

b) sinalização de segurança que identifique a instalação para os riscos de acesso ao local;

c) áreas definidas, isoladas e sinalizadas para armazenamento de resíduos compatíveis.

Ainda, de acordo com as orientações da ABNT-NBR 12.235:1992, o local de armazenamento de resíduos perigosos deve atender aos seguintes requisitos:

- deve ser suprida de iluminação e força, de modo a permitir uma ação de emergência, mesmo à noite, além de possibilitar o uso imediato de equipamentos como bombas, compressores, etc.
- no caso de áreas de armazenamento de resíduos inflamáveis, os equipamentos elétricos devem estar de acordo com os requisitos para áreas classificadas.
- possuir um sistema de comunicação interno e externo, além de permitir o seu uso em ações de emergência.
- ter os acessos internos quanto os externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.
- todo e qualquer manuseio de resíduos perigosos nas instalações de armazenamento deve ser executado com pessoal dotado de Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado.

A instalação deve possuir um registro de sua operação, que deve ser mantido até o fim de sua vida útil, incluindo o período de encerramento das atividades. Nas Tabelas 2 e 3 do Anexo da NBR 12.235:1992 são apresentados modelos de relatório de movimentação de resíduos e de registro de armazenamento.

Com relação à **segurança das instalações de armazenamento e do pessoal** envolvido nas ações de manuseio, segregação e armazenamento dos resíduos perigosos, a ABNT-NBR 12.235:1992 orienta que a instalação de armazenamento:

- deve possuir os equipamentos de proteção individual (EPI) necessários à proteção dos empregados nas operações de amostragem e manuseio dos resíduos ali depositados.

- deve ser equipada e manter adequadamente todos os equipamentos de segurança necessários aos tipos de emergências possíveis de ocorrer, por exemplo: equipamentos de combate a incêndio, onde houver possibilidade de fogo.

- deve existir na instalação um sistema de comunicação que permita um contato rápido com o corpo de bombeiros, defesa civil e órgão de controle ambiental.

- deve possuir um plano de inspeção e manutenção, cuja frequência leve em conta a probabilidade de falhas. O responsável pela operação deve inspecionar a instalação de modo a identificar e corrigir eventuais problemas que possam provocar a ocorrência de acidentes prejudiciais ao meio ambiente.

Para os líquidos inflamáveis e combustíveis devem ser seguidas as orientações para o armazenamento contidas na ABNT- NBR 17505:2013.

3.2.3.1 Armazenamento de Resíduos de Óleos

Os derramentos de óleo isolante ou vazamentos, com consequente contaminação dos solos, são problemas que afetam as empresas de distribuição, nas atividades de construção e manutenção das linhas de distribuição, redes urbanas, subestações e, no caso de algumas EDE, na geração termelétrica. Tais vazamentos/ derramamentos podem acarretar poluição hídrica e contaminação do solo, causando significativo impacto no meio ambiente e sendo responsável por muitas situações de “não conformidade legal” nas empresas.

Para evitar riscos inerentes ao derramamento de óleos contido em equipamentos fora de uso ou resíduos de óleo contidos em recipientes esperando destinação final, o local de armazenamento deve possuir piso revestido com cimento, concreto ou outro material que impeça a contaminação do solo, com inclinação para direcionar o líquido para um sistema de contenção ou recolhimento que seja independente de conexão com escoadouros cloacais (esgoto de “água servida” de cozinha) ou pluviais (sistema de drenagem de águas residuais ou chuvas). Esse sistema independente permite que o resíduo fique confinado em um só lugar e possa ser coletado novamente, para realizar seu gerenciamento apropriado.

3.2.3.2 Armazenamento de contêineres e/ou tambores

Os contêineres e/ou tambores devem ser armazenados, preferencialmente, em áreas cobertas, bem ventiladas, e os recipientes devem ser colocados sobre base de concreto ou outro material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas.

A área deve possuir ainda um sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados para que sejam posteriormente tratados.

Os contêineres e/ou tambores devem ser devidamente rotulados de modo a possibilitar uma rápida identificação dos resíduos armazenados.

A disposição dos recipientes na área de armazenamento deve seguir as recomendações para a segregação de resíduos de forma a prevenir reações violentas por ocasião de vazamentos ou, ainda, que substâncias corrosivas possam atingir recipientes íntegros. Em alguns casos é necessário o revestimento dos recipientes de forma a torná-los mais resistentes ao ataque dos resíduos armazenados.

O armazenamento em contêineres e/ou tambores deve obedecer às seguintes condições, segundo a ABNT-NBR 12.235:1992:

a) os contêineres e/ou tambores devem se apresentar em boas condições de uso, sem ferrugem acentuada nem defeitos estruturais aparentes;

b) dependendo das características dos resíduos a serem armazenados, os contêineres e/ou tambores devem ser de material compatível ou ter recebido algum tipo de revestimento ou impermeabilização, de modo a evitar reações indesejáveis e, consequentemente, danos ao recipiente;

c) os recipientes contendo os resíduos devem estar sempre fechados, exceto por ocasião da manipulação dos resíduos, seja adição ou remoção;

d) um contêiner e/ou tambor contendo resíduos perigosos não deve ser aberto, manuseado ou armazenado de modo a possibilitar o vazamento do material ou, ainda, o rompimento ou dano ao recipiente;

e) as operações de transferência, armazenamento, adição, retirada, abertura e fechamento de recipientes (contêineres, tambores, etc.) com resíduos corrosivos, tóxicos ou, sob qualquer outro modo, nocivos ao homem, devem ser executadas com pessoal dotado do Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado;

f) os recipientes devem ser dispostos na área de armazenamento, de tal forma que possam ser inspecionados visualmente;

g) cada recipiente deve ser identificado quanto a seu conteúdo, sendo que essa identificação deve ser efetuada de forma a resistir à manipulação dos mesmos, bem como as condições da área de armazenamento em relação a eventuais intempéries;

h) cada recipiente deve ser armazenado em sua área específica de acordo com as características de compatibilidade dos resíduos;

A instalação para o armazenamento de resíduos em contêineres e/ou tambores deve ser provida de uma bacia de contenção de líquidos projetada e operada de forma a obedecer às seguintes condições:

a) a base da bacia de contenção deve se apresentar livre de rachaduras e/ou buracos e estar suficientemente impermeabilizada, para conter e resistir a vazamentos, derramamentos e precipitações acumuladas;

b) a base deve ser inclinada ou todo o sistema de contenção deve ser projetado e operado de modo a drenar e remover os líquidos citados anteriormente; no caso dos contêineres e/ou tambores estarem dispostos em nível mais elevado, sustentados por qualquer tipo de estrutura ou protegidos do contato direto com os líquidos acumulados, a inclinação da base é dispensável;

c) a bacia de contenção deve ter capacidade suficiente para conter, no mínimo, 10% do volume total dos contêineres e/ou tambores ou o volume do maior recipiente armazenado, qualquer que seja o seu tamanho; esta condição é aplicável somente ao armazenamento de resíduos líquidos ou que contenham líquidos livres; no projeto da bacia deve ser considerado o maior volume estimado, entre as duas alternativas possíveis;

d) a bacia deve ser construída de tal forma que impeça o fluxo do escoamento superficial da vizinhança para seu interior;

e) quando houver sistema fixo de água para combate a incêndios, a bacia deve possuir dreno com válvula de bloqueio, externo à bacia, dimensionado adequadamente de modo a eliminar risco de transbordamento;

f) quaisquer vazamentos ou derramamentos de resíduos, como também as águas pluviais retidas, devem ser periodicamente removidos da caixa de acumulação, de modo a evitar transbordamento do sistema de coleta; se o material coletado estiver contaminado com substâncias tóxicas e que lhe conferem periculosidade, o seu manuseio e destino final devem ser tal que o meio ambiente seja adequadamente protegido;

g) no caso do armazenamento de resíduos perigosos incompatíveis, prever bacias de contenção independentes, para cada área, de forma a evitar riscos de misturas no caso de acidentes.

O responsável pelo local de armazenamento deve inspecionar, periodicamente, as áreas de armazenamento, verificando os possíveis pontos de deterioração dos recipientes e vazamentos causados por corrosão ou outros fatores, assim também como o sistema de contenção. Qualquer irregularidade constatada deve ser anotada e as ações corretivas necessárias devem ser executadas em tempo, procurando-se evitar maiores danos.

3.2.3.3 Armazenamento em tanques

Segundo a ABNT NBR 12.235:1992 é possível utilizar tanques para o armazenamento de resíduos líquidos/fluidos, à espera do tratamento, da incineração ou da recuperação de determinados componentes do resíduo, o que muitas vezes ocorre em caráter temporário. Quanto à instalação e manutenção, os tanques de superfície são menos problemáticos do que os enterrados, onde a detecção de falhas, rupturas ou vazamentos é mais difícil. O uso de um tanque enterrado ou semienterrados é desaconselhável em face da possibilidade de vazamento e contaminação das águas subterrâneas.

Dependendo do tipo de resíduo líquido, o seu armazenamento, em tanques, pode necessitar também de vários equipamentos acessórios como: abafador de faísca, corta-chama, respiradores de pressão e vácuo, válvula de alívio para conservação de calor, válvula de segurança interna, aterramento, sistema de contenção, etc.

3.2.3.4 Prevenção e Controle de derramamentos durante o armazenamento de resíduos perigosos

Para os resíduos perigosos passíveis de derramamento ou vazamentos, as instalações devem estar preparadas para evitá-los e controlá-los, devendo ser elaborado um plano de medidas de contenção como um dos componentes do Plano de Emergência.

No sentido de prevenir a ocorrência de vazamentos, que também podem estar associados ao armazenamento de transformadores avariados à espera de destinação adequada, vale resgatar a experiência relatada pela CPFL Energia, apresentada no Relatório do Produto 3. A empresa construiu oito abrigos para guardar transformadores avariados e prevenir contaminação do solo em caso de vazamento de óleo dos equipamentos. Os abrigos são impermeáveis e com teto removível que facilita a operação do caminhão para guardar e retirar os equipamentos no local. A medida também evita custos com a destinação de materiais que possam ser contaminados com óleo, como solo e brita. (CPFL Energia, 2012)

Os responsáveis e os trabalhadores envolvidos nas operações de armazenamento dos resíduos devem ser especificamente treinados para a prevenção e controle desse tipo de ocorrência (derramamentos e vazamentos).

Devem ser implementados programas de inspeção para a manutenção da integridade e operacionalidade dos recipientes, tanques, infraestrutura de contenção, sinalização de emergência e equipamentos necessários ao processo.

Estabelecer os procedimentos a serem seguidos e registrá-los nas Fichas de Segurança (FDSR) de cada tipo de resíduo e identificar os locais de armazenamento de cada um deles no mapa que deve compor o Plano de Emergência.

As informações sobre os EPIs a serem utilizados para atender a estas emergências, bem como sobre os equipamentos a serem utilizados para o controle e/ou contenção devem estar disponíveis para todos os envolvidos nas operações.

3.2.3.6 Descontaminação dos Solos

Os derramamentos de óleo isolante ou vazamentos com consequente contaminação dos solos são problemas ambientais relevantes para as empresas de distribuição. Técnicas para a mineralização, transformação e descontaminação de solo impregnado com óleo mineral isolante, visando a transformação do resíduo perigoso (classe I) em um material inerte classe II, com vistas ao seu reuso vêm sendo desenvolvidas e implementadas.

- **TECNOLOGIAS PARA TRATAMENTO DE SOLO CONTAMINADO POR ÓLEO:**

As tecnologias mais utilizadas no tratamento de solo, sedimento e lama contaminados com óleo incluem: biodegradação, incineração, extração de vapores do solo (SVE) e dessorção térmica. As tecnologias empregadas diretamente no local onde ocorreu a contaminação são classificadas como “in-situ”, enquanto tecnologias que envolvem a remoção do solo contaminado para tratamento em outro local são consideradas “ex-situ”.

Biodegradação:

As técnicas de biodegradação utilizam microrganismos autóctones ou inoculados para degradar (metabolizar) compostos orgânicos presentes no solo ou na água subterrânea. Na presença de oxigênio (condições aeróbicas) os microrganismos convertem muitos contaminantes orgânicos a dióxido de carbono (CO_2), água e biomassa microbiana. Na ausência de oxigênio (condições anaeróbicas) os contaminantes são metabolizados até metano. Nem sempre o contaminante é completamente degradado. Algumas vezes o contaminante é apenas transformado em produtos intermediários que podem ser menos, igualmente ou até mais perigosos que o contaminante original.

- Bioestimulação – é uma técnica in-situ que estimula a atividade microbiana natural através da circulação de soluções aquosas no solo contaminado. Geralmente são adicionados à solução nutrientes limitantes para a atividade microbiana em uma concentração favorável à degradação dos contaminantes. Compostos inorgânicos capazes de proporcionar oxigênio por via anóxica, como os peróxidos, óxidos ou nitratos também são utilizados.

- Bioventilação (BV) – técnica in-situ que promove a circulação de ar no solo contaminado através da injeção de ar ou aplicação de vácuo, para aumentar a concentração de oxigênio e estimular a biodegradação.

- Bioslurping - técnica in-situ que combina a bioventilação com a recuperação de produtos por vácuo. Enquanto a bioventilação estimula a biorremediação aeróbica do solo contaminado, o vácuo recupera contaminantes da fase líquida não aquosa leve (LNAPLs).

- Compostagem – técnica “ex-situ” na qual o solo contaminado é removido do local de origem e colocado na forma de pilhas, em local que permita o controle da lixiviação e do escoamento superficial dos líquidos originados dessas pilhas. A técnica objetiva a biodegradação do contaminante e envolve a adição de material para favorecer o aumento da porosidade e a transferência, além de fornecer uma fonte de energia para estimular a atividade microbiana. Os materiais comumente adicionados na compostagem são: palha, grama, folhas, bagaço de cana, serragem ou esterco.

- Biopilhas - técnica “ex-situ” que envolve a disposição do material contaminado em pilhas e a estimulação da atividade aeróbica microbiana através de aeração e/ou adição de nutrientes e aumento da umidade do solo. Biopilhas são tipicamente construídas sobre uma base impermeável para reduzir o potencial de migração do lixiviado para a subsuperfície. São cobertas com uma membrana impermeável para prevenir a liberação de contaminantes e/ou solo contaminado para o ambiente, e para proteger o solo de ventos e chuvas.

- Land Farming – técnica “ex-situ” em que o solo contaminado é removido do local de origem e controladamente aplicado sobre o solo de uma área preparada para promover a degradação biológica e química dos mesmos. O solo é arado e gradeado para promover a mistura uniforme do contaminante e aeração. O “Landfarming” também deve ser considerado como um processo de disposição final, já que os produtos da degradação se incorporam ao solo e à matéria vegetal presente no local.

- <u>Slurry-phase</u> (reatores de fase de lama) – técnica “ex-situ” na qual o solo contaminado é escavado, peneirado e misturado com água até a concentração de 10 a 40% de partículas sólidas. Em seguida esse solo é mantido em suspensão em um tanque (reator biológico) e misturado a microrganismos, nutrientes e oxigênio para a biodegradação do contaminante.

Incineração:

Técnica “ex-situ” que utiliza altas temperaturas (870 a 1200 C) para volatizar e queimar (na presença de oxigênio) compostos orgânicos em materiais contaminados. Geralmente a incineração é utilizada quando compostos organoclorados voláteis estão entre os contaminantes, quando o solo está contaminado apenas com óleo, este método não costuma ser aplicado.

Extração de Vapores do Solo (SVE):

Técnica “in-situ” que consiste na extração de vapores do solo, por meio da aplicação de vácuo. Com a redução da pressão, um fluxo de ar é induzido na subsuperfície, volatilizando os compostos orgânicos voláteis, que podem ser recuperados ou eliminados.

Dessorção Térmica:

Tecnologia “in-situ” ou “ex-situ” baseada no aquecimento direto do solo, lamas ou sedimentos contaminados para separar contaminantes com baixo ponto de ebulição (vaporização). Dentre estes se encontram os contaminantes orgânicos, tais como PCBs, PAHs (hidrocarbonetos poliaromáticos), dioxinas, pesticidas produtos derivados do petróleo, cianetos e metais pesados tais como o mercúrio.

TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS UTILIZADAS PELAS DISTRIBUIDORAS DE REFERÊNCIA DO PAÍS

No Relatório do Produto 3, “*Relatório de Identificação e Consolidação de Pontos Fortes e Boas Práticas que possam ser replicados nas EDE”,* foram apresentadas algumas tecnologias de descontaminação do solo que vêm sendo objeto de pesquisa por algumas empresas de distribuição do país, e que são mostradas a seguir.

Descontaminação por Fitorremediação

Este é um processo natural que utiliza plantas (herbáceas, arbustivas e arbóreas) para mitigar, reduzir e até eliminar poluentes no ar, na água e no solo. É uma alternativa aos métodos convencionais de bombeamento e tratamento da água, ou remoção física da camada contaminada de solo, sendo vantajosa principalmente por apresentar potencial para tratamento “in situ” e ser economicamente viável. Seu mecanismo de ação é baseado na combinação de plantas e substratos (areia, solo ou cascalho) onde, de forma natural e sob condições ambientais adequadas, ocorre a formação de biofilme, que agregam uma população variada de microrganismos. Estes microrganismos, combinado as plantas e aos substratos e em condições ideais de umidade e temperatura promovem a extração ou correção natural do poluente. O sistema é dimensionado de acordo com as condições encontradas, tais como área disponível; grau de contaminação; e fonte de poluição. (SANTOS, F. C. et al, 2011)

Mineralização dos resíduos oleosos

Processos Oxidativos Avançados (POA) têm se destacado como uma tecnologia alternativa ao tratamento de várias matrizes ambientais, pois se baseiam na degradação molecular dos compostos de carbono. Nesse processo não há a remoção do material orgânico tóxico, mas a sua transformação através de reações químicas de oxiredução. A grande vantagem desses processos reside no fato de ser um tipo de tratamento destrutivo/transformativo das moléculas de carbono, ou seja, o contaminante não é simplesmente transferido de fase como na separação com carvão ativo, filtração, injeção de vapor e dessorção térmica, mas sim, degradados através de uma série de reações químicas. Esta série de reações químicas que podem ser resumidas na equação: Poluentes orgânicos + $O_2 \rightarrow CO_2 + H_20$. (SANTOS, F. C. et al., 2013).

Entre as técnicas químicas relacionadas com os POA, as mais utilizadas são: reagente de Fenton ($H_2O_2/Fe^{2+/}H^+$), persulfato ($S_2O_8^{2-}$), permanganato (MnO^{4-}), ozônio (O_3/UV; O_3/H_2O_2/UV; O_3/-OH; O_3/H_2O_2), H_2O_2/UV e fotocatálise heterogênea (TiO_2/UV). As pesquisas para otimização do reagente de Fenton na remediação de matrizes contaminadas por hidrocarbonetos de petróleo levaram ao desenvolvimento de um novo reagente registrado como FENTOX® (patente de invenção PI-0501652-5). O FENTOX apresenta cinética de reação bastante elevada na degradação de contaminantes orgânicos, como os BTEX. Além disso, o processo traz como principal vantagem a possibilidade de trabalhar em matrizes ambientais sem que seja necessário o condicionamento adequado do local, previamente à aplicação dos reagentes (ANDRADE, 2005).

Descontaminação de brita com óleo:

Para mitigar danos ao meio ambiente com a contaminação de solos e do lençol freático, os transformadores elétricos nas subestações são envoltos pelo solo com britas, para absorção do OMI caso haja algum tipo de acidente provocado por explosões, derramamentos ou vazamentos. Assim, as britas, equipamentos de proteção individual (EPI) e outros materiais são contaminados com óleo, quando da ocorrência desse tipo de acidente, gerando custos para a empresa pela destinação final, remediação do local, além dos custos de reposição dos materiais nos locais dos vazamentos. A LIGTH vem analisando a possibilidade de utilização de um produto atóxico e biodegradável para a descontaminação de brita e de EPI. A empresa ICQL Química Ltda[6] possui o produto designado por MP 570 que apresenta propriedades ecologicamente corretas que conferem ao produto desempenho bastante significativo como agente de limpeza de materiais contaminados com óleo mineral, permitindo a reutilização desses materiais. Entretanto esse procedimento carece de pesquisas mais aprofundadas para determinação da eficácia desse detergente na limpeza dos materiais contaminados com óleo e a observação dos impactos causados pelos subprodutos oriundos desse processo de descontaminação. (LEAL, C. E. et al., 2011)

3.3 TRANSPORTE INTERNO

O transporte interno de Resíduos Perigosos dos locais de geração até os centros de separação e de armazenamento temporário deve cumprir os critérios necessários para que este seja seguro e não afete o meio ambiente.

[6] (http://www.icql.com.br/)

O transporte deve ser feito seguindo uma rota e frequências definidas, por pessoal treinado e que esteja de posse de todos os elementos de segurança necessários para evitar um incidente ou controlar um acidente.

Quando houver necessidade de transporte interno por meio de veículos deve ser respeitada a sinalização e não devem ser transportados passageiros. Não deve ser deixado o motor ligado quando o motorista estiver ausente do local.

A mobilização ou transporte das embalagens ou recipientes com Resíduos Perigosos deve se realizar por meio de sistemas mecânicos ou manuais como guinchos ou elevador, que devem ser conduzidos por pessoas capacitadas em movimento de cargas.

Quando as embalagens ou recipientes são movimentados devem ser dispostos sobre pallets amarrados e movidos em posição vertical, a fim de evitar possíveis desvios, derramamentos ou perdas.

Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96.044, à Portaria nº 420/2004 da ANTT Ministério dos Transportes e às normas ABNT NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas.

Os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, conforme a ABNT NBR 14.619.

O transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes. A ABNT NBR 13.221:2003 estabelece que:

- o estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo.
- o resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento nas vias públicas.
- os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinados a estes fins.
- o transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento, conforme o anexo A. Caso seja usado o código E08-Outras Formas, deve ser especificada a forma utilizada de acondicionamento. As embalagens de resíduos devem atender ao disposto na NBR 7500.
- a descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser de responsabilidade do gerador e deve ser realizada em local(is) e sistema(s) previamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente.

Quando não houver legislação ambiental específica para o transporte de resíduos perigosos, o gerador do resíduo deve emitir documento de controle de resíduo com as seguintes informações:

a) sobre o resíduo:
- nome apropriado para embarque, conforme à Portaria nº 420/2004 da ANTT;
- estado físico (sólido, pó, líquido, gasoso, lodo ou pastoso);
- classificação conforme a Portaria nº 420/2004 da ANTT;
- quantidade;
- tipo de acondicionamento (anexo A da ABNT NBR 13.221:2003);
- nº da ONU;
- nº de risco;
- grupo de embalagem;

b) sobre o gerador, receptor e transportador do resíduo:
- atividade;
- razão social;
- endereço;
- telefone;
- fax;
- e-mail;

c) nome(s) da(s) pessoas(s), com respectivo(s) número(s) de telefone(s), a ser(em) contatada(s) em caso de emergência.

Deve ser anexada ao documento uma ficha de emergência, que deve acompanhar o resíduo até a sua disposição final, reciclagem, reprocessamento, eliminação por incineração, coprocessamento ou outro método de disposição.

Os resíduos perigosos e suas embalagens devem obedecer ao disposto na Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes. As embalagens devem estar identificadas com rótulos de segurança e rótulos de risco conforme previsto na NBR 7500.

No caso do transporte de "big bags" contendo diversos produtos ou embalagens contaminadas, deve-se proceder conforme a diretriz da ONU, ou seja, marcar a embalagem externa (big bag), por exemplo, com as marcações de cada um dos produtos perigosos ou embalagens contaminadas contidas nela, devendo ser garantida a sua estanqueidade.

Os veículos e equipamentos utilizados no transporte interno de produtos perigosos deverão seguir as diretrizes da Resolução ANTT nº 420 /2004 e portar painéis de segurança e rótulos de riscos específicos de acordo com a norma ABNT NBR 7500:2003. A Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes estabelece nome apropriado para embarque, classe/subclasse e nº ONU para os produtos listados como perigosos para o transporte. (Ver ANEXO II)

3.4 ESCOLHA DOS MÉTODOS DE APROVEITAMENTO, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

Após a identificação, separação e armazenamento do Resíduo Perigoso torna-se necessário analisar se é ou não exequível a realização de algum tipo de aproveitamento mediante tecnologia implementada no interior da empresa ou o aproveitamento por terceiros. A equipe responsável pelo gerenciamento dos Resíduos Perigosos deve, continuamente, pesquisar as diferentes maneiras de armazenar, aproveitar, tratar ou dispor os materiais, levando em conta que estão sempre surgindo novas tecnologias com estas finalidades.

No Capítulo 4, item 4.2, são apresentados diversos métodos de aproveitamento, tratamento e disposição final dos Resíduos Perigosos. Alguns métodos de aproveitamento como a recuperação de componentes de equipamentos e materiais podem ser realizados pela gestão interna desses resíduos nas empresas. Entretanto, de um modo geral, tais atividades são realizadas por serviços especializados sob a responsabilidade de terceiros.

Destaca-se, neste sentido, que alguns dos tratamentos a que podem ser submetidos os resíduos perigosos, visando reduzir a necessidade de disposição final, necessitam ser licenciados, como está explicitado no Capítulo 4.

É também importante ressaltar que só devem ser contratadas para prestação desses serviços empresas especializadas e devidamente credenciadas, com emissão de certificado de destinação final, de modo a garantir a destinação adequada e a rastreabilidade dos resíduos perigosos, atendendo ao princípio da responsabilidade compartilhada.

Capítulo 4

Gestão Externa dos Resíduos Perigosos

4.1 TRANSPORTE EXTERNO

Resíduos, para efeitos de transporte, são substâncias, soluções, misturas ou artigos que contêm ou estão contaminados por um ou mais produtos sujeitos às disposições deste Regulamento, para os quais não seja prevista utilização direta, mas que são transportados para fins de despejo, incineração ou qualquer outro processo de disposição final. (Resolução ANTT nº 420/2004)

Neste Manual é considerado como transporte externo, aquele executado desde o momento em que os Resíduos Perigosos são entregues a um transportador, que os levará até a unidade ou estabelecimento do terceiro encarregado de fazer o manejo dos mesmos (aproveitamento, tratamento ou disposição final). Também pode ser o processo de entregar os Resíduos Perigosos a um terceiro que se encarrega de transportar, armazenar temporariamente, exportar e dispor o resíduo de acordo com as tecnologias e as normas estabelecidas.

O manejo e transporte externo dos Resíduos Perigosos deverão estar orientados para garantir que as ações realizadas cumpram com as normas e legislação vigentes, seguindo as orientações da Resolução ANTT nº 420/2004. Deve-se garantir que sejam realizados por empresas e instalações que possuam licenças, permissões, autorizações e demais instrumentos de controle e manejo ambiental que se requeira em conformidade com as normas vigentes.

Deve ser ressaltado que as empresas geradoras de resíduos perigosos continuam sendo responsáveis pelos resíduos mesmo quando estes são entregues aos transportadores. Todos os envolvidos na corrente produtiva são responsáveis e podem sofrer sanções em caso de não cumprimento das normas técnicas e da legislação ambiental.

A identificação dos volumes a serem transportados é feita por meio da rotulagem (afixação dos rótulos de risco), marcação e demais símbolos aplicáveis. Tal marcação consiste, em regra, na aposição do número ONU e do nome apropriado para embarque do produto, conforme Resolução ANTT nº 420/2004, Capítulo 5, item 5.2.

O processo de transporte externo dos Resíduos Perigosos requer que os veículos possuam rótulos que identifiquem o tipo de resíduos que transportarão e o seu nível de periculosidade. Para a afixação de rótulos de risco, painéis de segurança e demais símbolos aplicáveis nas unidades e nos equipamentos de transporte devem ser seguidas as orientações da Resolução ANTT nº 420/2004, Capítulo 5, item 5.3.

O gerador dos resíduos perigosos deve supervisionar constantemente todos os envolvidos que manejem os seus resíduos, inclusive terceiros. Os veículos que transportam seus resíduos devem ser inspecionados visando verificar se cumprem ou não com as normas vigentes para o transporte.

No ANEXO VI, a título de exemplo, é mostrado um protocolo de verificação para aplicação no transporte de resíduos perigosos, conforme sugerido pelo Manual de Resíduos Perigosos do BRACIER (2011).

A empresa prestadora de serviços de transporte deverá cumprir com a legislação relativa ao transporte de Resíduos Perigosos, atendendo ao seguinte conjunto de requisitos:

- Projetar um Plano de Contingência de acidentes durante as operações de transporte de Resíduos Perigosos.
- Cumprir com as normas ambientais pertinentes que existam e outras que a autoridade ambiental competente emita.
- No caso do carregamento e/ou descarregamento de resíduos perigosos acontecer nas instalações da empresa geradora, o transportador deve projetar e executar um programa de capacitação e treinamento sobre o manejo de procedimentos operativos padrão e práticas seguras para todo o pessoal envolvido no trabalho de embalagem, carregamento e/ou descarregamento, armazenamento, manejo, disposição adequada de resíduos, descontaminação e limpeza.
- Garantir que o condutor do veículo que transporte resíduos perigosos possua o certificado do curso básico obrigatório de capacitação.
- A carga deverá estar devidamente etiquetada conforme o estipulado na ABNT nº 420/2004, segundo o Livro Laranja da ONU, conforme mostrado no ANEXO II.
- Garantir que as unidades de transporte e o veículo estejam identificados.
- Garantir que o veículo destinado ao transporte de resíduos perigosos esteja equipado de elementos de proteção com relação a emergências, tais como: extintor de incêndios, roupa protetora, kit de primeiros socorros, equipamento de recolhimento e limpeza, material absorvente e demais equipamentos de usos especiais.
- Elaborar e entregar ao condutor, antes da cada percurso, um plano de transporte em formato previamente programado pela empresa o qual deve conter os seguintes elementos: Hora de saída da origem; Hora de chegada ao destino; Rota selecionada; Lista com os telefones para notificação de emergências: da empresa, do remetente do resíduo, destinatário e filiais regionais e/ou locais para atenção de emergências, localizados na rota a seguir durante o transporte; Lista de postos de controle que a empresa disporá ao longo do percurso, se for o caso.
- Nos veículos devem estar disponibilizadas as Fichas de Segurança (FDSR) relativas aos resíduos perigosos que estão sendo transportados.
- Em caso de dano do veículo e/ou unidade de transporte, o operador e a empresa de transporte devem substituí-los, à maior brevidade, por outros que cumpram com os requisitos físicos e mecânicos para a operação.
- Quando forem realizados transbordos em via pública, assegurar que somente poderá intervir pessoal capacitado relativamente à operação e aos riscos inerentes ao seu manejo.

- Comunicar imediatamente ao remetente, destinatário, organismos de socorro, corpo de bombeiros e a filial local e/ou regional para a prevenção e atenção de desastres, quando acontecerem acidentes que envolvam os resíduos perigosos transportadas.

Os veículos utilizados para o transporte de resíduos perigosos atender a requisitos mínimos, tais como:

- deve ser adequado ao tipo de carga a ser transportada em termos de dimensões, capacidade e forma;

- a carga no veículo deverá estar devidamente acomodada, amarrada, empilhada, sujeita e coberta de tal forma que não apresente perigo a vida das pessoas e ao meio ambiente, não se arraste na pista, não caia sobre ela, não interfira a visibilidade do motorista, não comprometa a estabilidade ou condução do veículo, não oculte as luzes, incluídas as de freio, as sinaleiras bem como também não interfira com os dispositivos e rótulos de identificação refletivos e as placas de identificação do número das Nações unidas ONU da mercadoria perigosa transportada.

- deve portar no mínimo dois (2) extintores tipo multiuso de acordo com o tipo e quantidade de mercadorias perigosas e/ou Resíduos Perigosos transportados, um na cabine e os demais perto da carga, em local de fácil acesso e que se possa alcançá-lo rapidamente em caso de emergência.

- deve contar com um dispositivo sonoro ou apito, que se ative no momento no qual o veículo se encontre em marcha ré.

- ao transportar mais de uma mercadoria perigosa e/ou Resíduos Perigosos em uma mesma unidade de transporte, se deve fixar pelo menos o número ONU correspondente à mercadoria perigosa que apresente maior periculosidade para o meio ambiente e a população, em caso eventual de derramamento ou escape.

- devem ser dotados de um sistema de comunicação como: telefone celular, rádio, entre outros.

A empresa transportadora deverá ter contrato de seguro de responsabilidade civil, que cubra o transporte das mercadorias a transportar e que dê apoio em caso que se apresente algum evento durante o transporte, prejuízos produzidos por danos pessoais, danos materiais, por contaminação (danos ao ambiente, aos recursos naturais, animais, cultivos, bosques, águas, entre outros) e qualquer outro dano que venha a ser gerado pela mercadoria perigosa em caso de acidente.

O transporte de resíduos perigosos deverá ser acompanhado de documento fiscal que acompanhe a expedição (declaração de carga, nota fiscal, conhecimento de transporte, manifesto de carga) seguindo as diretrizes da Resolução ANTT -nº 420/ 2004, e suas alterações, e da ABNT- NBR-13.221/2003.

O MTR (Manifesto para Transporte de Resíduos) é o documento de controle de expedição, transporte e recepção de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, cuja emissão é de responsabilidade da empresa/fonte geradora ou proprietária dos mesmos. Nesse documento deve constar nome do produto, classe e subclasse do produto, número ONU e quantidade.

Esse transporte, deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento e as

embalagens de resíduos, que devem atender ao disposto na NBR 7500, como será visto nos capítulos seguintes.

4.2 MÉTODOS DE APROVEITAMENTO, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

4.2.1 Aproveitamentos de Resíduos

O aproveitamento de resíduos perigosos envolve diferentes práticas que permitem que os resíduos sejam utilizados como insumos para outros processos próprios ou de terceiros.

O aproveitamento dos resíduos gerados pode trazer benefícios significativos, tanto do ponto de vista ambiental como também:

- na redução da criação e utilização de aterros
- nos gastos com acondicionamento e transporte
- na redução da utilização dos recursos naturais
- na diminuição dos riscos ambientais proporcionados por esses resíduos

Do ponto de vista econômico, essas soluções são atrativas tanto na redução de custos de transporte e da disposição legal em aterro industrial, quanto na redução dos custos globais das matérias-primas.

Dentre os métodos de aproveitamento de resíduos destacam-se:

- Reciclagem e recuperação de metais e compostos metálicos;
- Regeneração ou reutilização de outra forma de óleos usados
- Utilização de materiais residuais;
- Recuperação de componentes de equipamentos para venda e reaproveitamento;
- Descontaminação de lâmpadas fluorescentes: processo de reciclagem a seco para captura de vapores de mercúrio. Após esse processamento os resíduos são encaminhados para disposição final em células, como será visto adiante.

4.2.1.1 Regeneração do Óleo Mineral Isolante

Em sua grande maioria, o óleo isolante mineral é composto de hidrocarbonetos derivados de petróleo para aplicações em equipamentos elétricos sendo, em geral, empregados dois tipos de óleo mineral isolante: naftênicos e parafínicos.

A função principal do uso desses óleos nos transformadores é propiciar a rigidez dielétrica adequada ao sistema de isolação, bem como resfriar os enrolamentos através da transferência do calor neles gerado para o exterior e proteger os enrolamentos e o núcleo das intempéries (refrigerante efetivo). Para que possa atender satisfatoriamente o duplo papel de dielétrico e agente de transferência de calor, o óleo isolante deve possuir rigidez dielétrica suficiente afim de suportar os diversos níveis de tensões, para que sua capacidade de circular e transferir calor não seja prejudicada, bem como ter boa resistência à oxidação para assegurar longa vida em serviço.

O óleo mineral isolante em serviço deteriora-se constantemente devido às reações de oxidação, que podem ser aceleradas pela presença de compostos metálicos, oxigênio, alto teor de água e calor excessivo, que atuam como catalisadores das reações de oxidação, originando reações químicas de degradação térmica. Como consequência, podem ocorrer alterações na cor no óleo, formação de compostos ácidos e num estágio mais avançado da oxidação, precipitação de borra. Essas alterações nas características do óleo devem ser acompanhadas por análises físico-químicas periódicas.

A fim de minimizar os efeitos nocivos desses produtos, deve-se retirá-los antes que se precipitem, de forma a recuperar as propriedades dielétricas e de transferência de calor do óleo.

A regeneração é uma ação corretiva que se aplica quando o óleo mineral isolante apresenta baixa tensão interfacial, elevado índice de neutralização (acidez), contaminantes coloidais e produtos de oxidação, para a retirada de compostos ácidos indesejáveis e particulados de carbono do óleo mineral isolante envelhecido. O processo de regeneração elimina, por métodos químicos e/ou por adsorção, contaminantes ácidos e coloidais e produtos de deterioração do óleo

Este tipo de tratamento (ação corretiva), resulta na elevação da tensão interfacial, e consequentemente na diminuição do índice de neutralização (acidez), recompondo as características de óleo novo para o óleo em tratamento.

Uma preocupação neste processo é o descarte da “Terra Fuller”[7], utilizada no processo de filtragem, que fica saturada com resíduos de óleo contaminado, classificada como resíduos perigoso. A “terra Fuller” deve ser submetida a várias sessões de reciclagem até a saturação máxima. O descarte da terra fuller é feito em aterros industriais. Como se trata de argila, vem sendo analisada a viabilidade de sua utilização na construção civil como parte da mistura para fazer concreto.

Outro sistema utilizado é o Tratamento Termo-Vácuo do óleo mineral isolante com a finalidade maior de eliminar ou diminuir os percentuais de água em PPM, encontrados no óleo isolante dos trafos, cujos valores são conhecidos a partir dos ensaios físico-químicos realizados em laboratório.

A regeneração do óleo isolante pode ser realizada utilizando bauxita como meio adsorvente, para remover seus produtos de oxidação e recuperar as características físico-químicas originais do óleo. Após o processo de regeneração, a bauxita saturada impregnada com óleo mineral isolante, deve ter seu descarte final em aterros industriais. Estão sendo realizados estudos para transformar esse resíduo classificado como perigoso em resíduo inerte, embora os custos de regeneração da bauxita impregnada ainda sejam elevados.

4.2.2 Tratamento de Resíduos

O tratamento de resíduos engloba o conjunto de operações, processos ou técnicas mediante as quais se modificam as características dos resíduos ou rejeitos perigosos, tendo em conta o risco e grau de periculosidade dos mesmos, para incrementar suas possibilidades de aproveitamento e/ou

[7] Terra Fuller é o nome comercial da Atapulgita, um argilo-mineral motmorilonítico de estrutura 2:1, composto basicamente por silicato, de alumínio ou magnésio, hidratado. Devido às suas propriedades clarificantes é amplamente utilizada no setor industrial brasileiro, como alternativa aos procedimentos químicos de branqueamento de óleos: minerais, industriais, gorduras animais e vegetais.

valorização ou para minimizar os riscos para a saúde humana e o meio ambiente. Os tipos de tratamento mais comuns são:

- Biológico;
- Físico químico;
- Tecnologias avançadas;
- Térmico.

A escolha dos métodos de tratamento deve considerar os seguintes fatores técnicos, legais e financeiros:

- Atendimento aos requisitos legais;
- Realização de testes de tratabilidade para comprovação da eficiência do tratamento;
- Avaliação de custos;
- Aprovação prévia do órgão ambiental;
- Geração de resíduos e efluentes secundários pela tecnologia adotada;
- Qualidade e o estado das instalações onde os resíduos serão tratados.

4.2.2.1 Métodos para Tratamento dos Resíduos

PROCESSOS TÉRMICOS:

Existe uma grande variedade de técnicas de tratamento baseadas na aplicação de calor aos resíduos, os chamados processos térmicos. Os produtos resultantes do emprego dessas técnicas dependem da quantidade de calor utilizada. Os processos térmicos mais usuais incluem:

Incineração:

O processo de incineração utiliza a combustão controlada para degradar termicamente materiais residuais. A combustão controlada na presença de oxigênio visa à redução do material a gases e materiais inertes (cinzas e escórias de metal) com geração de calor. É a forma mais comum de destinação para resíduos com elevado poder calorífico. Esse processo permite a redução em volume e peso dos resíduos sólidos em cerca de 60 a 90%. Normalmente, o excesso de oxigênio empregado na incineração é de 10 a 25% acima das necessidades de queima dos resíduos. (Pinto D.P.S., 2011)

Os equipamentos envolvidos na incineração garantem fornecimento de oxigênio, turbulência, tempo de residência e temperatura adequados e devem ser equipados com mecanismos de controle de poluição para a remoção dos produtos da combustão incompleta e das emissões de particulados e emissões atmosféricas diversas.

Como a temperatura de queima dos resíduos não é suficiente para volatilizar os metais, estes se misturam às cinzas, podendo ser posteriormente separados destas e recuperados para comercialização.

Para os resíduos tóxicos contendo cloro, fósforo ou enxofre, além da necessidade de maior permanência dos gases na câmara (cerca de dois segundos), são necessários sofisticados sistemas de tratamento para que estes possam ser lançados na atmosfera.

Já os resíduos compostos apenas por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio necessitam somente um sistema eficiente de remoção do material particulado expelido juntamente com os gases da combustão.

Apresenta como vantagem a degradação completamente dos resíduos, quebrando as moléculas dos componentes perigosos e a redução substancial do volume de resíduos a ser disposto (cerca de 95%). Esta tecnologia é aceita pelos órgãos ambientais, desde que em instalações licenciadas, e é aplicável a grande número de tipos de resíduos.

Este processo gera emissões atmosféricas, que devem ser controladas. Os incineradores devem ser equipados com mecanismos de controle de poluição para a remoção dos produtos da combustão incompleta e das emissões atmosféricas. Normalmente, no processo de incineração de resíduos perigosos são gerados gases (CO, CO_2, SO_2, HCl, HF), vapores de metais pesados (Pb, Hg, Cd, Cr, Cu, etc.), óxidos metálicos (Ni, Fe, Co, etc.) e particulados. Para captação e remoção desses poluentes, existem diversos tipos de equipamentos, como os filtros de manga, lavadores de gases, ciclones e precipitadores eletrostáticos.

A incineração de resíduos pode levar à formação de dioxinas e furanos, poluentes tóxicos, bioacumulativos, resistentes à degradação, e globalmente transportados pelo ar, água e espécies migratórias, podendo acumular-se em ecossistemas terrestres e aquáticos. Estes compostos fazem parte da lista de 12 poluentes orgânicos persistentes (POPs) da Convenção de Estocolmo[8].

Uma unidade de incineração adequada também deve dar tratamento especial aos lodos, cinzas e descargas dos sistemas de limpeza do ar e da água, que são considerados resíduos perigosos, mesmo que contenham apenas pequenas quantidades de compostos orgânicos e metálicos. As cinzas e os lodos devem ser tratados e dispostos em um aterro seguro, de forma a não representar riscos de contaminação das águas subterrâneas, e as águas residuais devem ser testadas e tratadas adequadamente antes de seu lançamento, de acordo com as recomendações dos órgãos ambientais.

O processo da incineração gera cinzas, que não devem ser confundidas com as geradas no processo de produção termelétrica. Torna-se necessária, então, a correta disposição dos resíduos sólidos resultantes (cinzas) após a incineração. Quando componentes orgânicos são incinerados, concentrações de metais aumentam nas cinzas e processos de estabilização ou inertização podem ser necessários para evitar a sua liberação para o meio ambiente. As cinzas devem ter sua composição analisada para que seja determinado o melhor método de disposição. Normalmente são utilizados aterros industriais.

O custo operacional e de manutenção é elevado, devido à difícil manutenção que exige trabalho constante de limpeza no sistema de alimentação de combustível auxiliar, exceto se for utilizado gás natural. Apresenta ainda elevado risco de contaminação do ar devido a geração dioxinas da queima de materiais clorados (PCBs); elevado custo de tratamento dos efluentes gasosos e líquidos (águas de arrefecimento das escórias e de lavagem de fumos).

[8] A exposição humana a altos níveis de dioxinas/furanos por curto prazo pode resultar em lesões na pele, como cloracne, e alterações no fígado. A exposição crônica às dioxinas é associada a danos aos sistemas imunológico, nervoso, endócrino e funções reprodutivas. Estudos com crianças indicaram atraso no neurodesenvolvimento e efeitos neurocomportamentais, incluindo hipotonia neonatal. Alguns tipos de câncer, bem como a incidência total do câncer na população humana do planeta, têm sido relacionados com a exposição a dioxinas e furanos.

Observa-se que a incineração não resolve integralmente o problema da destinação dos resíduos, havendo a necessidade de se providenciar uma disposição final adequada para as cinzas e para o lodo resultante do tratamento dos gases. Este processo requer, como visto, monitoramento das emissões atmosféricas, temperatura, tempo, oxigenação, composição das cinzas.

Dentre os resíduos perigosos que podem ser tratados por incineração, podem ser citados:

- Ascarel
- Embalagens, Sacarias, Bombonas, Latas, Tambores Vazios
- Borras Oleosas
- Lodo do Tratamento de Efluentes
- Óleo usado
- Resíduos associados (trapos, EPIs, madeira, etc. contaminados com ó leo)
- Produtos químicos
- Resíduos de Pintura e Outros Revestimentos
- Serragem com óleo
- Solventes
- Plástico e Borracha

Coprocessamento:

O coprocessamento consiste no reaproveitamento de resíduos nos processos de fabricação de cimento. O resíduo é utilizado como substituto parcial de combustível ou matéria-prima no sistema de forno para produção de clinquer, e as cinzas resultantes são incorporadas ao produto final, o que deve ser feito de forma controlada e ambientalmente segura.

Esses fornos também devem ter mecanismos de controle de poluição atmosférica para minimizar a emissão de particulados, e outros gases e vapores de metais pesados para a atmosfera.

Apresenta como vantagem o fato de ser significativamente mais econômico que a queima em fornos específicos (até dez vezes mais barato), além de dispensar a disposição das cinzas ou escórias, geradas no processo de incineração. Além disso, também tem sido utilizado para imobilização de metais pesados por incorporação em produtos cerâmicos ou tijolos (resíduos em 5 a 10% da massa)

Este processo requer licença ambiental (Art. 6° da Resolução CONAMA 01/1999), além de cuidados com transporte e com a saúde da população local e os trabalhadores envolvidos.

Esta é uma alternativa frequentemente utilizada para tratamento térmico de grande variedade de resíduos. É necessário o monitoramento das emissões atmosféricas, temperatura, tempo, oxigenação.

Alguns resíduos perigosos não podem ser coprocessados devido à sua composição. De acordo com a Resolução CONAMA 264 de 1999, é proibida a destinação via coprocessamento dos resíduos: “domiciliares brutos, os resíduos de serviços de saúde, os radioativos, explosivos, organoclorados, agrotóxicos e afins”.

Exemplos de alguns resíduos perigosos que podem ser tratados por coprocessamento:

- Borras oleosas
- Lodo de Tratamento de Efluentes
- Óleo Usado
- Pneumáticos Usados
- Óleos e Graxas
- Tintas e Solventes
- Resinas
- Plástico
- Borracha
- Solos Contaminados
- Refratários Usados
- Cinzas de Fornos
- EPIs Contaminados
- Pneus

Pirólise:

A pirólise consiste na decomposição química do resíduo orgânico por calor na ausência de oxigênio. Os resíduos selecionados devem ser triturados e enviados a um reator pirolítico onde os compostos orgânicos são volatilizados e parcialmente decompostos. Apesar de ser um processo energeticamente auto-sustentável, visto que o seu balanço energético é positivo (produz mais energia do que consome), é necessário aquecer inicialmente os resíduos utilizando eletricidade, em virtude da falta de oxigênio. A vantagem deste processo é a limitação da produção de particulados.

A pirólise é um processo muito eficiente de destinação final de resíduos sólidos. Porém, por ser ainda custoso no que tange à sua manutenção, necessita de maior aprimoramento tecnológico.

Plasma:

O plasma é o gás ionizado por meio de temperaturas superiores a 3000^{o} C, tornando-se uma forma especial de material gasoso que conduz eletricidade. A característica de alta energia e temperatura do plasma permite um tempo de reação curto em relação ao incinerador clássico, permitindo uma velocidade de destruição mais alta e a construção de reatores menores.

PROCESSOS FÍSICOS:

Os processos físicos são normalmente empregados como pré-tratamento para que os resíduos sejam posteriormente encaminhados para tratamento e/ou disposição final.

Os processos físicos de tratamento de resíduos englobam: Centrifugação; Separação Gravitacional e Redução de Partículas.

Centrifugação

Processo mecânico de separação de mistura de substâncias de densidades diferentes, pela ação da força centrífuga. Pela variação da velocidade de rotação do equipamento ou de suas dimensões, pode-se aumentar a força centrífuga e com isso diminuir o tempo necessário para a separação dos componentes da mistura.

Separação Gravitacional

Técnica de separação que explora as diferenças de densidade entre as fases. A dimensão do equipamento e a eficiência do processo dependem da velocidade de sedimentação dos sólidos, da viscosidade do fluido e da concentração de partículas. Também é empregada na remoção de óleo e para classificação onde partículas de tamanhos diferentes são separadas.

Redução de Partículas

Método constituído por processos mecânicos formados por sistemas sequenciais de peneiras e moinhos, montados para reduzir a granulometria do resíduo final ou para manter as características dos produtos finais dentro de limites desejados.

4.2.3 Disposição Final

A disposição/destinação final é o processo de isolar e confinar os resíduos ou rejeitos perigosos, em especial os não aproveitáveis, em locais especialmente selecionados, projetados e devidamente autorizados, para evitar a contaminação e os danos ou riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

A destinação final escolhida dependerá de cada tipo de resíduo. Deverá ser realizada uma análise de custo/benefício dentro de todas as possibilidades viáveis, de acordo com os métodos descritos a seguir.

As variáveis comumente avaliadas na definição da destinação final de resíduos são as seguintes:

- Tipo de resíduo;
- Classificação do resíduo;
- Quantidade do resíduo;
- Métodos técnica e ambientalmente viáveis de tratamento ou disposição;
- Disponibilidade dos métodos de tratamento ou disposição;
- Resultados de longo prazo dos métodos de tratamento ou disposição;
- Custos dos métodos de tratamento ou disposição.

4.2.3.1 Métodos de Disposição Final

A disposição final pode ser feita mediante aterros de segurança; células de segurança ou outros métodos como o encapsulamento dos materiais.

- **DISPOSIÇÃO EM ATERRO INDUSTRIAL**

É uma alternativa de destinação de resíduos industriais, fundamentada em critérios de engenharia e normas operacionais específicas de modo a garantir a disposição controlada destes

resíduos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública, e minimizando os impactos ambientais, visando garantir proteção total ao meio ambiente.

A técnica utilizada consiste em confinar os resíduos industriais na menor área e volume possíveis (através de geomembranas, drenagem, tratamento de efluentes, e poços de monitoramento do lençol freático), cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho ou intervalos menores, caso necessário.

Os aterros industriais são classificados nas classes I, IIA ou IIB, conforme a periculosidade dos resíduos a serem dispostos. Os aterros Classe I podem receber resíduos industriais perigosos; os Classe IIA, resíduos não-inertes; e os Classe IIB, somente resíduos inertes. Tais aterros diferem entre si no sistema de impermeabilização e controle necessário.

Um aterro industrial deve ter as seguintes características:

- Sistema de drenagem e remoção de líquidos que percolam através dos resíduos;
- Sistema de tratamento do líquido percolado;
- Sistema de tratamento de gases que emanam dos resíduos;
- Monitoramento de águas subterrâneas;
- Impermeabilização com camadas de argila e material polimérico de alta densidade.

Na operação de aterros industriais, o controle dos resíduos a serem dispostos requer cuidado especial, pois só podem ser dispostos resíduos quimicamente compatíveis, ou seja, aqueles que não reagem entre si, nem com as águas de chuva infiltradas.

Um aterro industrial demanda um investimento inicial e um custo operacional muito alto que cresce com o grau de toxicidade do resíduo perigosos disposto. A maior restrição quanto aos aterros industriais, como solução para disposição final de resíduos perigosos, é sua demanda por grandes extensões de área para sua viabilização operacional e econômica, e pelo fato dos resíduos permanecerem potencialmente perigosos no solo até que possam ser incorporados naturalmente ao meio ambiente. Precisa ser continuamente monitorado de modo a não gerar passivos ambientais.

O aterro industrial pode ser utilizado para a disposição final de uma grande variedade de resíduos perigosos, tais como:

- Baterias de Celulares
- Equipamentos Eletrônicos
- Embalagens, Sacarias, Bombonas, Latas, Tambores Vazios
- Entulho de Construção
- Lodo do Tratamento de Efluentes
- Materiais com Amianto
- Plástico e Borracha
- Resíduos de Cimento e Concreto
- Refratários
- EPIs Contaminados
- Serragem Com Óleo
- Solo Contaminado
- Sucata Metálica

Não podem ser dispostos em aterros industriais: os resíduos de PCBs ou contaminados por eles, resíduos com arsênico ou composto de arsênico, soluções ácidas ou ácidos em formato sólido.

Não devem ser dispostos em aterros industriais:

- Resíduos inflamáveis ou reativos, a menos que sejam previamente tratados (neutralização, absorção, etc.), de forma que a mistura resultante deixe de apresentar essas características;
- Resíduos com menos de 30% de sólidos totais (em massa);
- Resíduos que contenham contaminantes que podem ser facilmente transportados pelo ar, a menos que sejam previamente tratados;
- Resíduos ou mistura de resíduos que apresentem solubilidade em água superior a 20% em peso, a menos que sejam devidamente tratados de forma a reduzir sua solubilidade;
- Resíduos constituídos por compostos orgânicos halogenados e não halogenados;
- Resíduos incompatíveis entre si não devem ser dispostos em uma mesma célula, a menos que se tomem as devidas precauções para evitar reações adversas.

CÉLULAS DE SEGURANÇA

As células de segurança têm impermeabilização que garante que os resíduos ali dispostos não irão contaminar o solo, o lençol freático ou as águas subterrâneas. Além disso, as células são totalmente cobertas, o que evita a formação de percolado e por questões de segurança, as células possuem sistema de drenagem de gás e de percolado.

Quando do fechamento de cada célula, a impermeabilização superior a ser aplicada deverá garantir que a taxa de infiltração na área seja inexistente. Dessa forma, esta impermeabilização deverá ser tão eficaz quanto a inferior.

Nas células de segurança não podem ser depositados dejetos clínicos decorrentes de atendimento em serviços de saúde humana ou animal, dejetos decorrentes da produção, preparação e utilização de biocidas e produtos fitossanitários, os resíduos de PCBs ou contaminados por eles, resíduos com arsênico ou composto de arsênico, soluções ácidas ou ácidos em formato sólido, resíduos pirotécnicos (explosivos).

4.2.4 Métodos de Aproveitamento, Tratamento e Disposição Final Dos Resíduos Perigosos mais utilizados pelas empresas brasileiras de distribuição

No Quadro 15 é apresentado um resumo dos processos de reaproveitamento, tratamento e destinação final dos resíduos mais empregados pelas empresas do setor de distribuição consideradas como referência no país, conforme levantamento realizado no Relatório do Produto 2 deste projeto.

Quadro 15. Tratamento / Destinação dos Resíduos Perigosos nas Empresas de Distribuição de referência.

Resíduos Perigosos	Procedimentos mais adotados
Óleo mineral isolante	- Regeneração
Óleo lubrificante	- Alienação e reciclagem - Re-refino
Resíduos Sólidos e líquidos contaminados com óleos e solventes	- Coprocessamento - Incineração - Reaproveitamento após lavagem industrial (panos, brita, etc)
Lâmpadas fluorescentes (vapor de mercúrio e mista)	- Retirada do metal pesado, descontaminação / reciclagem - Alienação/ reciclagem
Pilhas e Baterias	- Reciclagem

	- Coleta e entrega para parceiro para destinação adequada
Equipamentos eletrônicos	- Alienação - Reciclagem
Toner, fitas e cartuchos	- Logística reversa - Reciclagem
PCB (Ascarel)	- Descontaminação e reciclagem de carcaças metálicas impermeáveis de equipamentos e incineração do óleo e de sólidos permeáveis contaminados. - Armazenamento em galpão licenciado (equipamentos e resíduos) - Incineração

Fonte: Relatório do Produto 3 deste projeto, 2014

4.2.4.1 Logística Reversa

Para as lâmpadas que contém mercúrio na sua composição as empresas de distribuição analisadas informam que é retirado o metal pesado, realizada a descontaminação, sendo então enviadas para reciclagem. Vale ressaltar que as lâmpadas de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, encontram-se entre os produtos para os quais a Lei da PNRS (2010) estabelece que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, com o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor.

As pilhas e baterias, os óleos lubrificantes e os equipamentos eletrônicos também estão incluídas nesse rol de produtos para os quais devem ser estabelecidos sistemas de logística reversa, conforme determinado pela PNRS. Nesse sentido, chama-se a atenção para o fato de que já foram instalados cinco Grupos de Trabalho Temáticos – GTTs, pelo MMA, para implementar a Logística Reversa, sendo que as cadeias que fazem parte deste primeiro grupo são: eletroeletrônicos; lâmpadas de vapores mercuriais, sódio e mista; embalagens em geral; embalagens e resíduos de óleos lubrificantes e o descarte de medicamentos.

A logística reversa é essencial para que o processo de rerrefino do óleo lubrificante usado, desde sua coleta até que seu processo de purificação na fábrica seja concluído. O estabelecimento escolhido para o serviço de troca de óleo da frota de veículos das empresas deve necessariamente fazer parte do sistema nacional de recolhimento de óleo usado e contaminado, já que seu descarte incorreto pode resultar em contaminação química e os danos graves ao meio ambiente. Os lubrificantes utilizados em máquinas e outros equipamentos também devem ser enviados para o rerefino.

Com relação às pilhas e baterias, algumas empresas distribuidoras do país têm implementado projeto de descarte destes produtos, através da implantação de "Eco-Ponto" de coleta em algumas de suas agências de atendimento ao cliente. Os clientes e colaboradores depositam pilhas e baterias que serão enviadas ao tratamento e disposição final adequada. Os projetos, de um modo geral, são realizados em parceria com as prefeituras, que têm a responsabilidade de recolher e enviar o material para empresa certificada para tratamento e disposição final de resíduos perigosos ou para contatar os fabricantes/fornecedores.

Atendendo à determinação da ANEEL, na maior parte das empresas analisadas, as sucatas de baterias, baterias estacionárias e equipamentos são alienados e vendidos exclusivamente para reciclagem, enquanto não é definida a implementação da logística reversa.

Algumas empresas, como a CEMIG, fazem a alienação dos equipamentos eletrônicos e enviam para reciclagem.

Deve ser destacado que a Lei 1101/2002 do Estado de Rondônia determina que as pilhas, baterias e lâmpadas, que contenham produtos potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente, após sua utilização ou esgotamento energético, serão obrigatoriamente recebidos pelos estabelecimentos que a comercializem ou à rede de assistência técnica autorizada, para repasse aos fabricantes ou importadoras. No Estado do Amazonas, existe legislação específica para a destinação de pilhas e baterias de telefones celulares e um programa de coleta de medicamentos vencidos ou estragados. A legislação estadual do estado do Acre (Lei Nº2.539/2012) destaca a coleta e reciclagem de equipamentos eletrônicos, classificados como resíduos perigosos, em consonância com as orientações da Logística Reversa da PNRS.

4.2.5 Tratamento e Disposição Final dos Resíduos de PCBs

Para atender aos compromissos internacionais assumidos pelo Brasil na Convenção de Estocolmo é requerida a retirada total dos PCBs (Ascarel) e dos seus resíduos até 2025, e a sua completa destruição até 2028. Considerando a importância dessa questão para as EDE, neste Manual é apresentado um anexo (ANEXO V) específico sobre este tema, destacando os métodos existentes para o tratamento e disposição final destes resíduos.

4.3 MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

No âmbito do projeto IGS “Indicadores Socioambientais para Gestão da Sustentabilidade Empresarial do Grupo Eletrobras” existe um conjunto de indicadores para subsidiar a gestão dos resíduos na Distribuição, Geração Térmica e Geração Hidrelétrica, incluindo um subconjunto, com indicadores específicos para a gestão dos resíduos perigosos. Nos Quadro 16, 17 e 18 são mostrados os conjuntos de indicadores para os resíduos perigosos para estas atividades.

Observa-se que também devem ser monitorados os resíduos perigosos gerados pelas atividades administrativas, conforme mostrado no Quadro 19.

Como pode ser verificado, no sistema IGS indicadores levantam informações sobre a geração de resíduos perigosos e sobre a sua gestão, permitindo avaliar os progressos alcançados com a gestão dos resíduos. Como o sistema encontra-se em contínuo desenvolvimento, é importante que as EDE informem sempre as mudanças nas formas de tratamento ou de destinações adotadas para os resíduos perigosos.

Quadro 16. Indicadores IGS para a gestão de resíduos perigosos na atividade de Distribuição

INDICADOR	DESCRIÇÃO
ITRD1a	Total de resíduos Classe I gerados (toneladas) na implantação de redes de distribuição (classificados pela NBR 10004/04)
ITRD1c	Total de resíduos Classe I gerados (toneladas) na operação de redes de distribuição (classificados pela NBR 10004/04)
IRIPD	Total de resíduos PERIGOSOS (Classe I) nas atividades de Distribuição destinados à INCINERAÇÃO
IRPALD	Total de resíduos PERIGOSOS gerados nas atividades de Distribuição ARMAZENADOS NO LOCAL

IRASD	Total de resíduos gerados nas atividades de Distribuição destinados ao ATERRO INDUSTRIAL (inclui os resíduos Classe I e Classe II)
IRPCPD	Total de resíduos PERIGOSOS (Classe I) gerados nas atividades de Distribuição destinados ao COPROCESSAMENTO

Quadro 17. Indicadores IGS para a gestão de resíduos perigosos na Geração Térmica

INDICADOR/Variável	DESCRIÇÃO
ITR1a	Total de resíduos Classe I gerados (toneladas) na geração térmica (classificados pela NBR10004/04)
ITR2	Total de resíduos perigosos gerados (Classe I NBR10004/04) em relação ao total de resíduos
IRIPGT	Total de resíduos PERIGOSOS (Classe I) nas atividades de Geração Térmica destinados à INCINERAÇÃO
RPAIGT	Total de Resíduos Perigosos (Classe I) destinados ao ATERRO INDUSTRIAL – Geração Térmica
IRPALGT	Total de resíduos PERIGOSOS gerados nas atividades de Geração Térmica ARMAZENADOS NO LOCAL
IRPCPGT	Total de resíduos PERIGOSOS (Classe I) gerados nas atividades de Geração Térmica destinados ao COPROCESSAMENTO

Quadro 18. Indicadores IGS para a gestão de resíduos perigosos na Geração Hidrelétrica

INDICADOR/Variável	DESCRIÇÃO
IHR1a	Total de resíduos Classe I gerados (toneladas) na geração hidrelétrica (classificados pela NBR10004/04)
IRIPGH	Total de resíduos PERIGOSOS (Classe I) nas atividades de Geração Térmica destinados à INCINERAÇÃO
RPAIGH	Total de resíduos Perigosos (Classe I) destinados ao ATERRO INDUSTRIAL – Geração Hidrelétrica
IRPALGH	Total de resíduos PERIGOSOS gerados nas atividades de Geração Hidrelétrica ARMAZENADOS NO LOCAL
IRPCPGH	Total de resíduos PERIGOSOS (Classe I) gerados nas atividades de Geração Hidrelétrica destinados ao COPROCESSAMENTO

Quadro 19. Indicadores IGS para a gestão de resíduos perigosos nas atividades administrativas

INDICADOR	DESCRIÇÃO
IAAR1a	Total de resíduos Classe I gerados nas atividades administrativas
IRIPAA	Total de resíduos PERIGOSOS (Classe I) nas atividades administrativas destinados à INCINERAÇÃO
IRASAA	Total de resíduos gerados nas atividades administrativas destinados ao ATERRO INDUSTRIAL
IRPALAA	Total de resíduos PERIGOSOS gerados nas atividades administrativas

	ARMAZENADOS NO LOCAL
IRPCPAA	Total de resíduos PERIGOSOS (Classe I) gerados nas atividades administrativas destinados ao COPROCESSAMENTO

Capítulo 5

Instrumentos para a Gestão de Resíduos Perigosos

Para subsidiar a gestão dos resíduos perigosos neste Capítulo são destacados os seguintes instrumentos:

- Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos
- Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR
- Plano de Contingência e Emergência
- Ferramentas para Subsidiar a Gestão de Resíduos Perigosos

5.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010) estabelece que as empresas geradoras de resíduos perigosos são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento destes resíduos e submetê-lo ao órgão ambiental competente. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos ou atividades das empresas pelo órgão ambiental competente. Assim, para as atividades de expansão das EDE poderá ser requerido um Plano de Gerenciamento para cada empreendimento, segundo critério do órgão ambiental, conforme já mencionado no item 1.5, sendo necessária a consulta ao órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada dos resíduos perigosos.

Para os empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, como por exemplo, as atividades realizadas nos escritórios das empresas, que geram resíduos perigosos, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos perigosos cabe à autoridade municipal competente.

A PNRS estabelece que o Plano de gerenciamento de Resíduos Perigosos poderá estar inserido no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A PNRS estabelece que o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos deverá atender ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa. E, ainda, que a inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não impede a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

É fundamental que o plano contemple toda a estrutura proposta para a gestão dos resíduos e indique claramente os responsáveis por cada atividade componente do plano. Assim, para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, deverá ser designado responsável técnico devidamente habilitado.

Os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos perigosos manterão atualizadas e disponíveis para o órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, as informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

O plano de gerenciamento de resíduos perigosos deve ser fundamentado na redução dos da geração de resíduos, no seu aproveitamento /reutilização e reciclagem, devendo ser capaz de otimizar as oportunidades vinculadas ao correto gerenciamento dos resíduos. No Quadro 20 é apresentado o conteúdo mínimo para este plano, conforme disposto na PNRS.

Quadro 20. Conteúdo Mínimo do plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos

Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos
I – descrição do empreendimento ou atividade;
II – diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, quando à sua natureza e periculosidade incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
III – observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos perigosos;
b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos perigosos sob responsabilidade do gerador;
IV – identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
V – ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
VI – metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos perigosos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;
VII – se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
VIII – medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos perigosos;
IX – periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

Observa-se que o Plano deve prever ações de acompanhamento e monitoramento conduzido por indicadores relativos aos resíduos (quantitativos, qualitativos e financeiros), fundamentais para a avaliação do desempenho da empresa, para a mensuração dos ganhos econômicos e ambientais e para a criação de metas e objetivos futuros, de modo a garantir a melhoria contínua do desempenho do gerenciamento de resíduos perigosos nas EDE ambiental. Os indicadores propostos pelo Sistema IGS devem ser adotados e efetivamente utilizados como instrumento para reavaliação da eficácia das medidas propostas pelo plano. Outros indicadores que sejam considerados adequados ao monitoramento dos procedimentos adotados pela empresa também poderão ser implementados.

5.2 Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR:

Com a finalidade de estabelecer orientações e procedimentos com vistas à prevenção de acidentes que possam afetar a saúde dos trabalhadores ou da população e o meio ambiente, durante

as atividades de gestão dos resíduos perigosos, ou seja, do seu manejo até à sua disposição final, deve ser elaborado um **Programa de Gerenciamento de Riscos**.

Este Programa deve levar em consideração os riscos levantados na Análise Preliminar de Riscos (APR) que deve ser realizada na etapa de planejamento. Com a aplicação da APR busca-se identificar dentre as atividades estabelecidas para o manejo, aproveitamento, reutilização, armazenamento, tratamento, transporte e disposição dos resíduos perigosos, aquelas que podem levar à ocorrência de acidentes ambientais, tais como contaminação do solo ou das águas (derramamentos ou vazamentos de óleo, solventes ou outras substâncias perigosas).

O Programa de Gerenciamento de Riscos estabelece, então, as medidas preventivas, de mitigação ou de controle e os equipamentos de segurança disponíveis para evitar cada um dos possíveis acidentes. Embora esta análise deva ser realizada para auxiliar a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos, ou na etapa de planejamento dos projetos, ela é muito útil como ferramenta de revisão geral de segurança em sistemas já em operação visando identificar os principais riscos existentes no processo de gestão dos resíduos perigosos que vem sendo adotado pela empresa, o que permite muitas vezes revelar riscos que às vezes passariam despercebidos.

Como exemplo, deverão ser avaliados os perigos relacionados à (ao):

- Movimentação e armazenamento de produtos perigosos tais como tintas, solventes, óleos, GLP, entre outros;
- Manutenção de equipamentos que utilizam óleo mineral isolante, incluindo aqueles com PBC;
- Manejo de óleo combustível;
- Troca de óleo isolante dos equipamentos
- Armazenamento de baterias;
- Troca de lâmpadas com vapor de sódio e mercúrio e de luz mista
- Armazenamento de resíduos de óleo em tanques;
- Abastecimento e manutenção de maquinas e veículos;
- Transbordamento/funcionamento inadequado da caixa separadora água e óleo;
- Retirada de resíduos oleosos de veículos;
- Explosão e/ou incêndio;
- Queda de contêiner, máquina ou veículo contendo produto perigoso, incluindo óleo combustível ou lubrificante;
- Operação de equipamentos (empilhadeiras, guindastes, entre outros).
- Manejo de produtos químicos nos laboratórios e estações de tratamento de efluentes.

O Manual de RESPEL do BRACIER (2010) sugere a aplicação da uma matriz para uma identificação preliminar dos riscos associados ao tipo de gestão de resíduos perigosos que vem sendo adotado em cada empresa, mostrada como exemplo no Quadro 21, como subsídio para a Análise Preliminar de Riscos. Uma vez identificados os riscos e o seu relacionamento com alguma das etapas que fazem parte da gestão integral dos resíduos perigosos, são estabelecidas as medidas de prevenção, mitigação e controle requeridas para o manejo do risco, como por exemplo, recolhimento total dos resíduos perigosos, não permitir armazenamento no mesmo local ou transporte numa mesma unidade de resíduos que apresentem incompatibilidade, evitar o acúmulo excessivo de resíduos no mesmo local de armazenamento, elaborar mapas de riscos para todos os locais onde seja necessário, exigir a utilização de EPIs adequado a cada atividade, etc.

O Programa de Gerenciamento de Riscos deve incluir a necessidade de treinamento dos empregados e dos contratados pelas empresas prestadoras de serviços no gerenciamento dos riscos associados às atividades envolvidas na gestão dos resíduos perigosos, e os objetivos específicos do treinamento.

Deve conter orientações para a investigação de incidentes, visando obter mais subsídios para a prevenção de derramentos, vazamentos, contaminações. Deve ser recomendado que todas as etapas das investigações sejam reportadas, assim como as conclusões e recomendações finais, que devem ser divulgadas e discutidas com a equipe diretamente envolvida.

Quadro 21. Matriz para uma identificação preliminar dos riscos associados à gestão dos resíduos perigosos

N°	AMEAÇA	1 Separação na Fonte	2 Armazenamento Interno	3 Recolhimento Interno	4 Recolhimento Externo	5 Aproveitamento material reciclável	6 Transporte externo de resíduos	7 Disposição final em aterros de segurança próprios
1	Incêndios e explosões		X	X		X	X	X
2	Tempestades e furacões						X	
3	Deslizamentos							
4	Terremotos		X					X
5	Aumento nas taxas de geração de resíduos	X	X	X	X	X	X	X
6	Não recolhimento total ou parcial dos RESPEL		X	X	X			X
7	Fechamento temporário ou permanente do local de localização final		X		X			
8	Derramamento de resíduos perigosos	x	X	X	X	X	X	
9	Incompatibilidade no transporte de resíduos perigosos				X		X	
10	Incompatibilidade no armazenamento de resíduos perigosos		X					
11	Incompatibilidade na disposição final de resíduos perigosos							X
12	Inexistência de entidades encarregadas do recolhimento, transporte e disposição de certos tipos de resíduos perigosos.						X	X
13	Acúmulo excessivo de resíduos no centro de armazenamento		X	X	X			X
14	Atos mal intencionados		X		X		X	X

Fonte: Bracier, 2011.

RESPEL = resíduos perigosos

5.3 Plano de Emergência

Em casos de acidentes durante as operações de manejo e transporte ou nas instalações de armazenamento de resíduos perigosos devem ser tomadas, coordenadamente, medidas que minimizem ou restrinjam os possíveis efeitos danosos à saúde humana ou ao meio ambiente. A sequência de procedimentos deve estar discriminada em um **Plano de Emergência**. A instalação deve manter uma cópia deste Plano em local de fácil acesso e garantir que todos os seus funcionários tenham conhecimento do seu conteúdo.

Para cada instalação de armazenamento de resíduos perigosos deve ser designado um funcionário e seu substituto, que, lotados na própria instalação ou em lugar de rápido acesso, têm a responsabilidade de coordenar todas as medidas necessárias para o controle de casos de emergência. Este coordenador e seu substituto devem estar familiarizados com o Plano de Emergência, com as operações existentes nas instalações e a localização e características dos resíduos manuseados, assim como devem ter autoridade para liberar os recursos necessários para a consecução de tal plano.

O Plano de Emergência deverá abranger o seguinte conteúdo:

a) informações sobre os possíveis incidentes e sobre a sequência das ações a serem tomadas;

b) indicação da pessoa que deve atuar como coordenador e seu substituto, indicando seus telefones e endereços; esta lista deve estar sempre atualizada;

c) lista de todos os EPIs e dos outros equipamentos de segurança existentes, incluindo localização, descrição do tipo e capacidade.

A Norma ABNT NBR 10.157:87 sugere que o Plano de Emergência siga a seguinte forma de apresentação:

- Indicar os equipamentos, aparelhos e os métodos utilizados para:
  - equipamento para controle de derramamento;
  - equipamento de descontaminação;
  - outros (controle de incêndio, medidas após explosões, etc).
- Indicar os órgãos a serem contatados em casos de emergência, com endereços e telefones que devem constar de um quadro em local visível, tais como: - corpo de bombeiros; - órgãos de controle do meio ambiente; - pronto-socorro/médicos; - defesa civil/polícia.
- Listar todos os indivíduos qualificados a atuar como coordenadores em casos de emergência em ordem de prioridade.
- Listar todos os equipamentos de emergência existentes na instalação e sua na localização e fazer a descrição de cada item (- explosão; - liberação de gases; - vazamento de líquidos; - outros)
- Apresentar o conjunto de procedimentos a serem seguidos em cada tipo de emergência.

No caso das EDE devem também ser elaborados Planos de Emergência específicos para o caso de derramentos e vazamentos de óleo próximos a corpos d'água, atendendo a apresentação acima indicada e contendo os procedimentos específicos para reduzir os efeitos danosos deste tipo de acidente.

5.4 FERRAMENTAS PARA MANEJO E CONTROLE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

O gerenciamento de resíduos perigosos deve ser devidamente documentado e contar com os registros apropriados para subsidiar a melhoria contínua da gestão e para fornecer informação aos organismos de controle.

Nesse sentido, é importante que as Empresas desenvolvam seus próprios procedimentos e instrumentos de registro, com o objetivo de documentar o manejo de cada tipo de resíduo, com o auxílio de planilhas onde possam ser incluídas informações quantitativas e qualitativas, de modo a se constituir num registro do histórico e da evolução da gestão. Tais informações ajudam na definição de metas e de ações de melhoria.

Nas EDE tais planilhas devem ser elaboradas em conformidade com os requisitos do Sistema IGS visando facilitar o envio das informações relativas aos indicadores que compõem este sistema.

No **ANEXO VI** são apresentadas, a título de exemplo, algumas ferramentas que podem ajudar na gestão dos resíduos perigosos, tais como, listas de verificação, fichas de registro das informações da gestão, assim como modelos de fichas de segurança contendo todas as informações para o manejo adequado de cada tipo de resíduo. Estes modelos têm como referência aqueles apresentados no “Guia para Manejo de Resíduos Perigosos”, elaborado pelo BRACIER (2011) e devem ser adaptados à tipologia dos resíduos e às especificidades de cada empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ANEEL (2006), Manual de Elaboração do Relatório Anual de Responsabilidade Socioambiental das Empresas de Energia Elétrica. Brasília

BANCO MUNDIAL, 2007. World Bank Group Environmental, Health, and Safety Guidelines - EHS (2007). http:// www.ifc.org/ehsguidelines

BRACIER,2011. Guia de Manejo de Resíduos Perigosos do BRACIER.

CETESB. Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/manual-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas/7-manual-de-gerenciamento-das--acs

CPFL Energia (2013). Relatório Anual 2012. Disponível em http: //www.cpfl.com.br

ELETROBRAS, 2013. Manual de Boas Práticas de Sustentabilidade para a Cadeia de Suprimento das Empresas Eletrobras.

EPA Remediation Technologies. http://www.epa.gov/superfund/remedytech/remed.htm

Federal Remediation Technologies Roundtable (FRTR). Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide. http://www.frtr.gov/matrix2/section2/2_7_2.html

FIRJAN, 2006. MANUAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS: Guia de procedimento passo a passo.

GUARALDO, N. J. et al. (2013). *Solução para derramamentos de óleo lubrificantes de sistemas hidráulicos de comportas de usinas hidrelétricas.* XXII - Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE) - Grupo de Estudo de Impactos Ambientais - GIA. Brasília – DF

GOMES, F. &TORTATO, U. (2010), *Planejamento e Gestão da Logística Reversa no Setor De Energia Elétrica* – Um Estudo De Caso. *Revista Gestão Industrial*, v. 06, n. 04: p. 197-214.

IBAM,2001. Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

LEAL, C. E. et al. (2011). *Práticas Sustentáveis no Gerenciamento de Resíduos na Empresa Light.* XXI Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE) - Grupo de Estudo de Impactos Ambientais - GIA. Florianópolis, SC.

LIGHT (2013) Relatórios de Sustentabilidade 2013. Disponível em: www.light.com.br/. Acesso em maio 2014.

RGE http://www.rge-rs.com.br/gestaoambiental/OutrasIniciativas/GerenciamentodeResíduos. Acesso em abril de 2014.

SANTOS, F. C. et al. (2011). *O Uso da Fitorremediação na descontaminação de solos impregnados por óleo mineral isolante (Hidrocarbonetos).* XXI - Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE) - Grupo de Estudo de Impactos Ambientais. Florianópolis, SC.

SANTOS, F. C. et al. (2013 - A). *A Reabilitação de áreas contaminadas por óleo isolante mineral oriundo de equipamentos elétricos a partir da compostagem dos resíduos.* XXII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE) - Grupo de Estudo de Impactos Ambientais - GIA. Brasília – DF.

SANTOS, F. C. *et al.* (2013 - B). *O uso dos processos oxidativos avançados para a reabilitação de solos/áreas contaminadas por óleo mineral isolante.* XXII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE), Grupo de Estudo de Impactos Ambientais-GIA. Brasília – DF

UFMG. Aspectos microbiológicos da biorremediação - www.icb.ufmg.br/mic

VALE PARANAPANEMA (2013), Relatório de Sustentabilidade 2013. Disponível em: http://www.valeparanapanema.com.br/files/2012/06/RRSA-EDEVP-2013.pdf . Acesso em maio 2014.

ANEXOS

ANEXO I – LEGISLAÇÃO

ANEXO II – CLASSIFICAÇÃO E ROTULAGEM DE PRODUTOS E RESÍDUOS PERIGOSOS

ANEXO III - INCOMPATIBILIDADE DE RESÍDUOS

ANEXO IV – TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS

ANEXO V - GESTÃO DE RESÍDUOS DE PCBs

ANEXO VI - FERRAMENTAS PARA SUBSIDIAR A GESTÃO DOS RESÍDUOS

ANEXO VII – PRODUTOS CONTROLADOS PELO EXÉRCITO E PELA POLÍCIA FEDERAL.

ANEXO I – LEGISLAÇÃO FEDERAL PARA RESÍDUOS PERIGOSOS

Quadro I.1: Legislação Federal relacionada aos resíduos perigosos

Legislação	*Princípio*
Decreto-Lei 1.413/75 (14/08/75, DOU 21/08/75)	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais (vide Decreto 76.389/75 e Decreto Legislativo 80/75). As indústrias instaladas ou a se instalarem são obrigadas a promover medidas necessárias a prevenir ou corrigir os inconvenientes da poluição e da contaminação do meio ambiente (Art. 1º) e que, para as áreas críticas de poluição urbana já existentes, será adotado um esquema de zoneamento (Art. 4º).
Portaria Interministerial MI/MIC/MME 19/81 (29/01/81)	Proíbe, em todo o território nacional, a produção, o uso e a comercialização de bifenil policlorados - PCB's. Ficam proibidos: a implantação de processos que tenham como finalidade principal a produção de PCB's; o uso e a comercialização de PCB's, como fluído dielétrico nos transformadores novos, como aditivo para tintas, plásticos, lubrificantes e óleo de corte e em outras aplicações (I e II). Os equipamentos de sistema elétrico, em operação, que usam PCB's, como fluído dielétrico, poderão continuar com este dielétrico, até que seja necessário o seu esvaziamento, após o que somente poderão ser preenchidos com outros que não contenha PCB's (III). As empresas usuárias de equipamentos elétricos deverão considerar, nas especificações de novos capacitadores de potências, a aquisição de equipamentos que não utilizem PCB's (IV). Fica terminantemente proibido o despejo de PCB's, ou produtos que contenham, quer direta ou indiretamente, nos cursos d'água ou locais expostos às intempéries (V).
Decreto 88.821/83 (06/10/83, DOU 07/10/83)	Aprova o Regulamento para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos.
Instrução Normativa SEMA/STC/CRS 1/83 (10/06/83, DOU 15/06/83)	Disciplina as condições de armazenamento e transporte de bifenilas policloradas (PCB's) e/ou resíduos contaminados com PCB's.
Resolução CONAMA 01-A/86 (23/01/86, DOU 04/08/86)	Dispõe sobre o transporte de produtos perigosos em território nacional. Recomenda novas medidas a serem definidas pelos órgãos estaduais de meio ambiente, além das medidas estabelecidas pelo decreto 88.821/83.
Constituição da República/88 (05/10/88, DOU 05/10/88)	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá- lo para as presentes e futuras gerações (Art. 225). Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente (Art. 225, § 1º, V).
Decreto 96.044/88 (18/05/88, DOU 19/05/88)	Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
Lei Federal N. 7.802 de 11 de julho de 1989	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Decreto 98.973/90 (21/02/1990, DOU 22/02/1990) -	Regulamento do Transporte Rodoviário e Ferroviário de Produtos Perigosos.
Decreto 875/93 (19/07/93, DOU 20/07/93)	Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito (vide Decreto Legislativo 34/92).
Resolução CONAMA 19/94 (29/09/94, DOU 18/11/94)	Autoriza a exportação de resíduos perigosos contendo bifenilas policloradas - PCB's.
Lei 9.055/95 (01/06/95, DOU 02/06/95)	Disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizadas para o mesmo fim. Estabelece os tipos de asbesto e amianto vedados no território nacional e os permitidos considerando o seu transporte de alto risco (art. 1º, 2º e 10).

Resolução CONAMA 23/96 (12/12/96, DOU 20/01/97)	Estabelece critérios para importação e exportação de resíduos sólidos e a classificação destes resíduos (vide Resolução CONAMA 235/97). (Convenção de Basiléia)
Resolução CONAMA nº 235/1998	Altera o anexo 10 da Resolução Conama nº 23 de 12 de dezembro de 1996
Resolução CONAMA 257/99 (30/06/99, DOU 22/07/99)	Estabelece normas para o descarte e gerenciamento ambiental de pilhas e baterias usadas.
Resolução CONAMA nº 264 de 26 de agosto de 1999	Aplica-se ao licenciamento de atividades de reaproveitamento de resíduos sólidos em fornos rotativos de produção de clínquer.
Portaria Interministerial MME/MMA 1/99 (29/07/99, DOU 30/07/99)	Dispõe sobre as diretrizes para o recolhimento, coleta e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Lei 9.966/2000 (28/04/2000, DOU 29/04/2000)	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional. Ratifica que o descarte de resíduos em águas brasileiras deve obedecer às condições previstas na convenção promulgada pelo decreto 87.566/82.
Resolução CONAMA nº 275/2001 de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos.
Resolução CONAMA 273/2000 (29/11/2000, DOU 08/01/2001)	Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços (vide Resolução CONAMA 319/2002).
DECRETO Nº 3.665, de 20 de novembro de 2000.	Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R105), que tem por finalidade estabelecer as normas necessárias para a correta fiscalização das atividades exercidas por pessoas físicas e jurídicas, que envolvam produtos controlados pelo Exército.
Decreto nº 4.074 (04/01/2002, DOU 08/01/2002)	Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins (Vide Decreto 6.913/2009)
Decreto 4.136/2002 (20/02/2002, DOU 21/02/2002)	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei 9.966/2000.
Resolução CONAMA 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA 313/2002 (29/10/2002, DOU 22/11/2002)	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA 316/2002 (29/10/2002, DOU 20/11/2002)	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Portaria do Ministério da Justiça Nº 1.274, de 25 de agosto de 2003	Dispõe sobre o Controle e Fiscalização de produtos químicos pela Policia Federal.
Resolução ANTT 420/2004 (12/02/2004, DOU 31/05/2004) -	Estabelece instruções complementares aos Regulamentos do Transporte Rodoviário e Ferroviário de Produtos Perigosos, aprovados pelos Decretos 96.044/88 e 98.973/90. Alterada pela Resolução ANTT 701/2004)
Portaria INMETRO Nº 10	Aprova o Regulamento de Avaliação de Conformidade para Embalagens Utilizadas no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Este Regulamento, contudo, somente é aplicável às embalagens utilizadas no transporte terrestre de produtos radioativos, gases (exceto aerossóis), produtos perigosos cuja massa líquida total não exceda a 400 kg ou cujo volume não exceda a 450 litros, bem como embalagens refabricadas conforme disposições da Resolução ANTT nº 420, de 12 de fevereiro de 2004.
Resolução CONAMA N. 348 de 16 de agosto de 2004 -	Altera a Resolução CONAMA n.307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA 358/2005 (29/04/2005, DOU 04/05/2005) -	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.
Resolução CONAMA 362/2005 (23/06/2005, DOU 27/06/2005)	Dispõe sobre o rerrefino de óleo lubrificante, estabelecendo diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.
PORTARIA INTERMINISTERIAL MME/MMA - Nº 464, DE 29 DE AGOSTO DE 2007.	Estabelece diretrizes para o recolhimento, coleta e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado;
Resolução CONAMA nº 401/2008	Pilhas e baterias, critérios e padrões para seu gerenciamento ambientalmente adequado. Esta Resolução revoga a Resolução nº 257, de 1999 e foi alterada pela

	Resolução nº 424, de 2010
Resolução CONAMA nº 420/2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução ANTT Nº 3383/10	Estabelece regras para as embalagens (incluindo IBCs e embalagens grandes) vazias e não limpas que contiveram produtos perigosos, que apresentem valor de quantidade limitada por veículo igual a “zero” não estão dispensadas das exigências conforme disposições da Resolução ANTT nº 420, de 12 de fevereiro de 2004.
Resolução CONAMA nº 424/2010	Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução CONAMA nº 401/2008.
LEI FEDERAL Nº 12.305 / 2010-	Política Nacional de Resíduos Sólidos
Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei nº 12.305/ 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa; e dá outras providências.
Resolução CONAMA N°448/12.	Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA nas definições de: Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros, área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, gerenciamento de resíduos sólidos, gestão integrada de resíduos sólidos.
Resolução CONAMA N°450/12.	Altera 362/05, art. 24-A à Resolução no 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

ANEXO II – CLASSIFICAÇÃO E ROTULAGEM DE PRODUTOS E RESÍDUOS PERIGOSOS

II.1 Sistemas de Classificação de Produtos Perigosos:

Os sistemas de classificação internacional de produtos perigosos mais utilizados no Brasil são:

- ONU/GHS – Sistema Globalmente Harmonizado (The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals);
- ONU – Transporte de bens ou cargas perigosas (Livro Laranja);
- NFPA/Diagrama de Hommel

No Brasil existem as seguintes regulamentações que tratam da classificação de produtos perigosos e que têm correspondência com os documentos internacionais:

- Transporte terrestre (Resolução 420-ANTT);
- Agrotóxicos (ANVISA);
- Inflamáveis (MTE-NR20);
- Resíduos (NBR 10.004);
- Produtos químicos ABNT-NBR 14.725: Parte 2 (GHS)

A seguir é apresentado um resumo dos conteúdos dos sistemas de classificação internacional e dos regulamentos nacionais.

II.1.1 Sistema Globalmente Harmonizado (GHS):

O Sistema Globalmente Harmonizado (GHS) de informação de segurança de produtos químicos perigosos foi criado para ser um sistema internacionalmente harmonizado de classificação de perigos e um sistema de rotulagem, incluindo ficha de informação de segurança de produto e símbolos também facilmente compatíveis.

O GHS não é uma regulamentação, mas um documento organizado pela ONU que integra o trabalho técnico de três organizações: OIT, OECD e UNCETDG. Também conhecido como “Purple Book”, o documento é composto por requisitos técnicos de classificação e de comunicação de perigos, com informações explicativas sobre como aplicar o sistema. Trata-se de uma abordagem lógica e abrangente para:

- Definição dos perigos dos produtos químicos;
- Criação de processos de classificação que usem os dados disponíveis sobre os produtos químicos que são comparados a critérios de perigo já definidos, e
- A comunicação da informação de perigo em rótulos e **FISPQ** (Fichas de Informação de Segurança para Produtos Químicos).

Muitos países, órgãos e agências reguladoras já têm sistemas implantados para cumprir todos ou alguns dos objetivos estabelecidos pelo GHS. No Brasil as principais normas para classificação e rotulagem de produtos químicos perigosos seguem as diretrizes do GHS.

Os símbolos para rotulagem segundo o Sistema GHS estão apresentados no Quadro 21.

Quadro II.1 - Símbolos para rotulagem – Sistema GHS

Perigoso à Saúde	Chama	Ponto de Exclamação
- Carcinogênico - Mutagênico - Toxicidade à reprodução - Sensibilizante à respiração - Toxicidade em órgão alvo - Toxicidade à inalação	- Inflamáveis - Auto-reativos - Pirofóricos - Auto-aquecíveis - Emite gás inflamável - Peróxidos orgânicos	- Irritante (pele e olhos) - Sensibilizante dérmico - Toxicidade aguda (perigoso) - Efeitos narcóticos - Irritante ao trato respiratório
Cilindro de Gás	**Corrosão**	**Bomba Explodindo**
- Gases sob pressão	- Corrosão da pele/ Queimaduras - Danos aos olhos - Corrosão de metais	- Explosivos - Auto reativos - Peróxidos orgânicos
Chama sobre círculo	**Meio Ambiente**	**Caveira e ossos**
- Oxidantes - Peróxidos orgânicos	- Perigoso para o Meio Ambiente	- Toxicidade aguda (fatal ou severa)

II.1.2 Sistema da ONU para Transporte de Produtos Perigosos:

A cada dois anos, a ONU publica um livro com recomendações atualizadas para o transporte de produtos perigosos, o Livro Laranja da ONU (United Nations Orange Book). O livro é resultado do Comitê de Especialistas de Transporte de Produtos Perigosos, objetivando a segurança do comércio mundial, incluindo todos os tipos de transporte. No Brasil, assim como em outros países, a regulamentação para transporte de produtos perigosos é baseada no Livro Laranja. O Livro Laranja utiliza a rotulagem definida pelo sistema GHS e pode ser obtido no site da UNECE. http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/13nature_e.html

Deve ser observado que, embora a velocidade das atualizações das regulamentações brasileiras não esteja alinhada com a das revisões do "Livro Laranja", as normas e resoluções do país também são objeto de revisões periódicas, requerendo acompanhamento contínuo das mudanças.

A classificação estabelecida pela Organização das Nações Unidas (ONU) para os produtos perigosos é apresentada no item II.2 deste Anexo.

II.1.3 Sistema ABNT NBR 14.725

A rotulagem de produtos químicos perigosos estabelecida pela ABNT NBR 14725-3[9] é muito semelhante à rotulagem indicada pelo GHS. As figuras a seguir apresentam exemplos de rótulos de acordo com cada um desses sistemas:

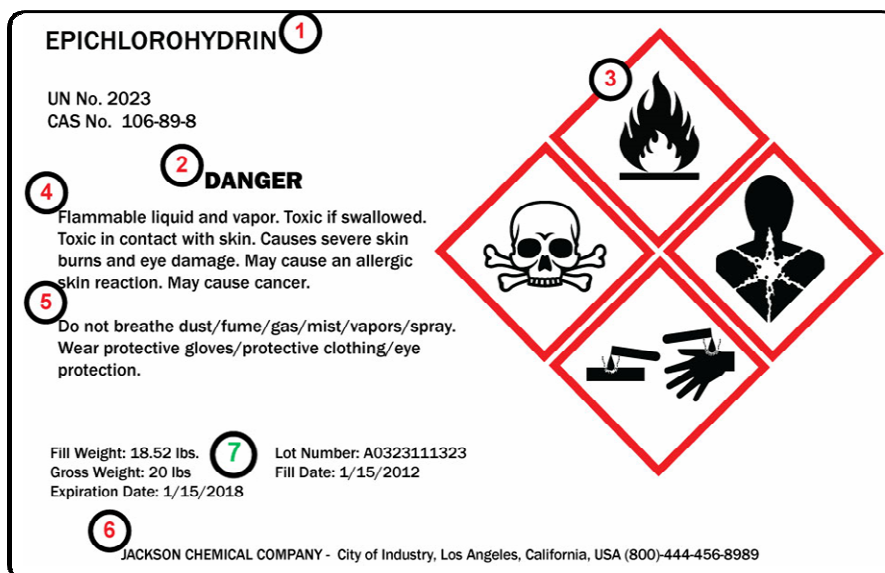



Figura 1 - Exemplo de rótulo para produto químico perigoso (Sistema GHS). Legenda: 1. Identificação do produto; 2. Sinalização de perigo; 3. Pictogramas GHS; 4. Frases de perigo; 5. Frases de precaução; 6. Informações do fornecedor; 7. Informações adicionais.

Além da rotulagem, o GHS prevê a elaboração de Ficha de Informação de Segurança (FISPQ), que fornece informações compreensíveis para o gerenciamento de produtos químicos no local de trabalho. A FISPQ deve conter 16 seções As seções, a seqüência e o conteúdo de FISPQ do GHS são similares às exigências para FISPQ da ABNT, exceto pelo fato de as seções 2 e 3 terem sua ordem invertida. A FISPQ deve fornecer uma descrição clara dos dados usados para identificação dos riscos.

---

[9] ABNT NBR- 14725-3 - Produtos Químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente Parte 3: Rotulagem

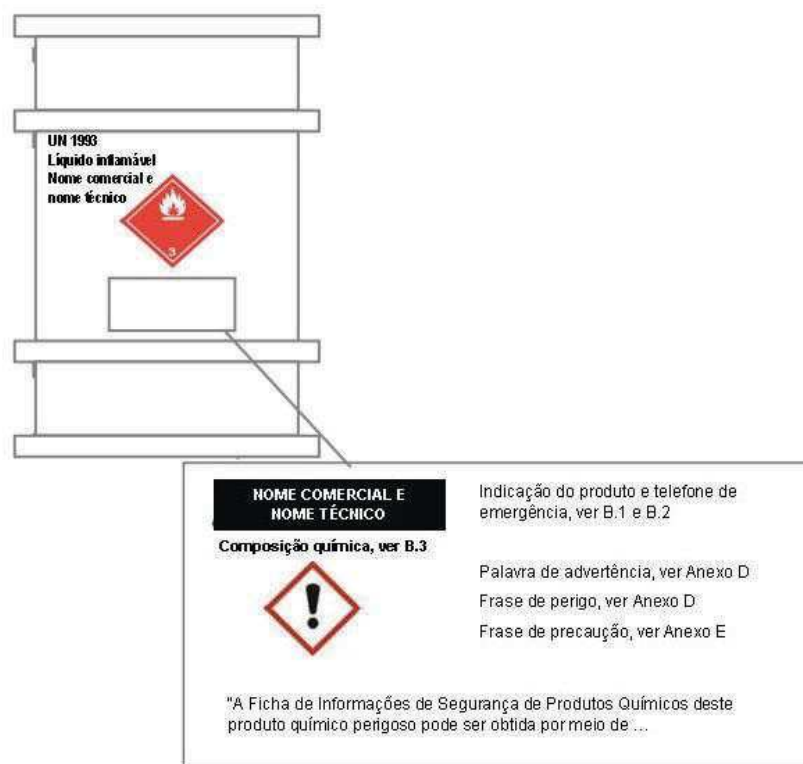



Figura 2 - Exemplo de rotulagem para produto químico perigoso (ABNT NBR 14725-3)

Figura 3 – Exemplo: Produto classificado como líquido inflamável categoria 2, de toxicidade aguda por inalação categoria 4 e de toxicidade sistêmica a órgão-alvo por exposição repetida categoria 2 (ABNT NBR 14725-3)

II.1.4 Sistema ANTT 420:

A resolução ANTT 420/04 e suas alterações estabelecem requisitos regulatórios para o transporte terrestre de produtos perigosos. Os pictogramas indicados nessa resolução são similares aos propostos pelo sistema GHS.

II.1.5 Sistema ABNT NBR 16.725:

A NBR 16.725 especifica a elaboração de rótulos e fichas com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR), conforme modelo apresentado no item II.3, deste Anexo. Esta norma visa a atender aos requisitos da Convenção OIT 170 que exige tratamento idêntico a ser dispensado a produtos e seus resíduos. Os resíduos químicos dificilmente podem ser enquadrados, de forma direta, nas classificações do GHS, uma vez que, em geral, não são substâncias padronizadas mais sim, misturas ou ainda compostos não previstos.

A elaboração da FDSR é de responsabilidade dos geradores de resíduos químicos, caracterizados pela Norma como "substância, mistura ou material remanescente de atividades de origem industrial, serviços de saúde, agrícola e comercial, a ser destinado conforme legislação ambiental vigente, tais como utilização em outro processo, reprocessamento/ recuperação, reciclagem, coprocessamento, destruição térmica e aterro".

Observa-se, portanto, a correlação com a classificação de resíduos perigosos (Classe I) da ABNT NBR 10.004 que é justamente a base a ser utilizada para classificação e rotulagem dos resíduos químicos, diferentemente das FISPQs que utilizam o GHS (muito embora informações de base do GHS possam ser utilizadas no item transportes, quando há trânsito internacional dos resíduos).

Os rótulos da ABNT NBR 16.725 são bem mais simples que os rótulos GHS e não necessitam de pictograma, embora a norma oriente que outras informações de segurança relevantes sobre o resíduo químico perigoso podem ser fornecidas, desde que não impeçam a identificação clara das informações previstas na norma.

II.1.6 Diagrama de Hommel:

Uma outra simbologia bastante aplicada em vários países, no entanto sem obrigatoriedade, é o método do diagrama ou diamante de HOMMEL.

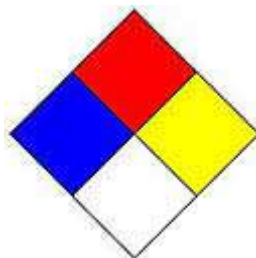



Figura 3 - Diagrama de Hommel

Diferentemente das placas de identificação, o diamante de HOMMEL não informa qual é a substância química, mas indica todos os riscos envolvendo o produto químico em questão. É então aplicada quando não existe o conhecimento exata sobre a substância química.

Os riscos representados no Diamante de Hommel são os seguintes:

VERMELHO - INFLAMABILIDADE, onde os riscos são os seguintes:

4 - Gases inflamáveis, líquidos muito voláteis, materiais pirotécnicos

3 - Produtos que entram em ignição a temperatura ambiente

2 - Produtos que entram em ignição quando aquecidos moderadamente

1 - Produtos que precisam ser aquecidos para entrar em ignição

0 - Produtos que não queimam

AZUL - PERIGO PARA SAÚDE, onde os riscos são os seguintes:

4 - Produto Letal

3 - Produto severamente perigoso

2 - Produto moderadamente perigoso

1 - Produto levemente perigoso

0 - Produto não perigoso ou de risco mínimo

AMARELO - REATIVIDADE, onde os riscos são os seguintes:

4 - Capaz de detonação ou decomposição com explosão a temperatura ambiente 3 - Capaz de detonação ou decomposição com explosão quando exposto a fonte de energia severa

2 - Reação química violenta possível quando exposto a temperaturas e/ou pressões elevadas

1 - Normalmente estável, porém pode se tornar instável quando aquecido

0 - Normalmente estável

BRANCO - RISCOS ESPECIAIS, onde os riscos são os seguintes:

OXY Oxidante forte

ACID Ácido forte

ALK Alcalino forte

W Evite o uso de água

 Radioativo

Uma vez que o Diagrama de HOMMEL não indica qual é a substância química em questão, apenas os riscos envolvidos; este método de classificação não é completo sem outras formas de identificação.

II.1.7 Número ONU

O número ONU é utilizado para identificar um produto químico perigoso, de acordo com uma extensa lista utilizada internacionalmente. Existem cerca de 3.500 números ONU relacionando os produtos perigosos e a ONU possui um comitê específico para legislar sobre o assunto. A Portaria 204 do Ministério dos Transportes (ANTT 204) adota essa mesma classificação. Desta forma, o número da ONU é o número indicado na linha inferior de painéis de segurança no transporte de produtos químicos.

A listagem de produtos químicos perigosos e seus respectivos números ONU pode ser obtida através do site da UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/adn/adn2011/English/7-TableC-E.pdf.

II.2. Classificação das substâncias, produtos e resíduos perigosos segundo a ONU (Nações Unidas)

A ONU classificou os produtos perigosos dividindo-os em nove classes com suas subclasses de risco baseada nos tipos de risco dos produtos oferecidos para transporte, para que fossem criados procedimentos que atendessem a cada particularidade.

As Classe e subclasses de risco são a seguintes:

Classe 1 – Explosivos

- Subclasse 1.1 – Substâncias com risco de explosão em massa,
- Subclasse 1.2 – Substâncias com risco de projeção, mas em risco de explosão em massa,
- Subclasse 1.3 – Substâncias com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa,
- Subclasse 1.4 – Substâncias que não apresentam risco significativo.
- Subclasse 1.5 – Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa,
- Subclasse 1.6 – Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.

Classe 2 – Gases

- Subclasse 2.1 - Gases inflamáveis,
- Subclasse 2.2 - Gases não inflamáveis, não tóxicos,
- Subclasse 2.3 - Gases tóxicos

Classe 3 - Líquidos Inflamáveis

Classe 4 - Sólidos inflamáveis, substâncias sujeitas à combustão espontânea ou que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis

- Subclasse 4.1 - Sólidos inflamáveis, substâncias auto-reagentes e explosivos sólidos insensibilizados,
- Subclasse 4.2 - Substâncias sujeitas à combustão espontânea,
- Subclasse 4.3 - Substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis

II.2.1 Símbolos de Identificação dos Resíduos Perigosos (Pictogramas) – Livro Laranja das Nações Unidas, 2005

<table>
<tr><th colspan="2">Classe 1: EXPLOSIVOS (fundo laranja)</th></tr>
<tr><td colspan="2">São substâncias sólidas ou líquidas, ou misturas delas, que por si mesmas são capazes de reagir quimicamente produzindo gases a tais temperaturas, pressões e velocidades que podem ocasionar danos graves nas proximidades. Também inclui objetos que contêm substâncias explosivas. Existem 6 Subclasses ou Divisões de acordo com a forma como podem explodir.</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Divisão 1.1: Risco de explosão em massa, isto é, envolvem quase toda carga ao explodir e impactam o meio com a onda gerada.

Divisão 1.2: Risco de projeção, isto é, emite partículas para todas as direções quando explode.

Divisão 1.3: Risco de incêndio, que pode estar acompanhado de projeção de partículas e/ou de uma pequena onda expansiva. O efeito pode ser sucessivo (explosões repetidas).

Exemplos de substâncias ou artigos explosivos são: dinamite, projéteis, foguetes, TNT, Pólvora negra, Nitroglicerina, Nitrato de pentaeritritol.</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Divisão 1.4: Baixo risco. A explosão em geral não se estende além do recipiente.</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Divisão 1.5: Risco de explosão em massa, mas são altamente insensíveis. Isto é, que em condições normais de transporte têm muito baixa probabilidade de detonar.</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Divisão 1.6: Objetos insensíveis que contêm substâncias detonantes sem risco de explosão em massa, e com muito baixa probabilidade de propagação.</td></tr>
</table>

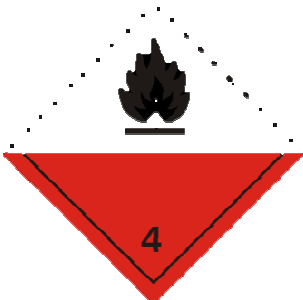
Classe 2. GASES.	
São substâncias que se encontram totalmente em estado gasoso a 20ºC e uma pressão regular de 101.3 Kpa. Existem gases: COMPRIMIDOS, que se encontram totalmente em estado gasoso ao serem embalados ou engarrafados para o transporte, a 20ºC. Ex. ar comprimido. LIQUEFEITOS, que se encontram parcialmente em estado líquido ao serem embalados ou engarrafados para o transporte a 20ºC. Ex. GLP CRIOGÉNICOS, que se encontram parcialmente em estado líquido ao serem embalados ou engarrafados para o transporte a muito baixas temperaturas. Ex. Nitrogênio criogênico EM SOLUÇÃO, que se encontram dissolvidos em um líquido ao serem embalados ou engarrafados para o transporte. Ex. Acetileno (em acetona) Com relação ao tipo de risco que oferecem, os gases se dividem em:	
2	**Divisão 2.1**: Gases Inflamáveis, podem ser incendiados facilmente no ar quando se misturam em proporções inferiores ou iguais a 13% em volume. Ex. Gás Propano, Aerossóis.
2	**Divisão 2.2**: Gases Não-inflamáveis, não tóxicos; Podem ser asfixiantes simples ou oxidantes. Ex. Nitrogênio, Oxigênio
2	**Divisão 2.3:** Gases Tóxicos; ocasionam perigos para a saúde, são tóxicos e/ou corrosivos. Ex. Cloro, Amoníaco.

Classe 3. LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS.

São líquidos ou misturas deles, que podem conter sólidos em suspensão ou solução, e que liberam vapores inflamáveis abaixo de 60ºC (ponto de ignição). Em geral são substâncias que são transportadas a temperaturas superiores a seu ponto de ignição, ou que, sendo explosivas, se estabilizam quando diluídas ou quando se encontram em suspensão em água ou em outro líquido. Ex. Gasolina, benzeno e nitroglicerina em álcool.

Classe 4- SÓLIDOS INFLAMÁVEIS (listrado de vermelho e branco); SUBSTÂNCIAS ESPONTANEAMENTE COMBUSTÍVEIS (branco e vermelho) E SUBSTÂNCIAS QUE EMITEM GASES INFLAMÁVEIS AO CONTATO COM A ÁGUA (azul)

São sólidos ou substâncias que oferecem perigo de ignição por sua instabilidade térmica ou alta reatividade. Constituem três divisões:

Divisão 4.1: Sólidos Inflamáveis, substâncias auto-reativas ou materiais explosivos sólidos não sensíveis. São aqueles que sob condições de transporte entram facilmente em combustão ou podem entrar em ignição por fricção. Ex. Fósforo, Azo compostos, Nitroalmidão umidificado.

Divisão 4.2: Substâncias espontaneamente combustíveis. São aqueles que se esquentam espontaneamente ao contato com o ar sob condições normais, sem fornecimento de energia. Incluem as pirofóricas que podem entrar em combustão rapidamente. Ex. Carvão ativado, Sulfuro de potássio, Hidrosulfito de sódio.

Divisão 4.3: Substâncias que emitem gases inflamáveis ao contato com a água. São aquelas que reagem violentamente com a água ou que emitem gases inflamáveis em quantidades perigosas quando em contato com a água. Ex. Metais alcalinos como sódio, potássio, carburo de cálcio (desprende acetileno).

Classe 5- SUBSTÂNCIAS COMBURENTES E PERÓXIDOS ORGÂNICOS	
Muitas substâncias comburentes podem requerer também a etiqueta de "Corrosivo" ou "Explosivo", expressando seu risco secundário.	
	Divisão 5.1: Substâncias comburentes: geralmente contêm ou libertam oxigênio e causam a combustão de outros materiais ou contribuem a ela. Ex. Água oxigenada (peróxido de hidrogênio); Nitrato de potássio.
	Divisão 5.2: Peróxidos orgânicos. Substâncias de natureza orgânica que contêm estruturas bivalentes -O-O-, que geralmente são instáveis e podem favorecer uma decomposição explosiva, se queimar rapidamente, ser sensíveis ao impacto ou a fricção ou ser altamente reativas quando em contato com outras substâncias. Ex. Peróxido de benzoílo, Metiletilcetona peróxido

Classe 6. SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E INFECCIOSAS (fundo branco)	
O risco destas substâncias relaciona-se diretamente com os efeitos adversos que geram na saúde humana. Para classificá-las requer-se conhecer dados como a DL50 oral e dérmica, bem como a CL50 inalatória. Existem duas divisões:	
	Divisão 6.1: Substâncias Tóxicas. São líquidos ou sólidos que podem ocasionar danos graves à saúde ou a morte ao serem ingeridos, inalados ou entrar em contato com a pele. Ex. cianuretos, sais de metais pesados, praguicidas.
	Divisão 6.2: Substâncias infecciosas. São aquelas que contêm microorganismos reconhecidos como patogênicos (bactérias, fungos, parasitas, vírus e inclusive híbridos ou mutantes) que podem ocasionar uma doença por infecção aos animais ou às pessoas. Ex. Ántrax, HIV, E. Coli, micro-bactéria tuberculosa.

Classe 7. MATERIAIS RADIOATIVOS (amarelo e branco)	
	São materiais que contêm radionucleídos e sua periculosidade depende da quantidade de radiação que gerem, bem como a classe de decomposição atômica que sofram. A contaminação por radioatividade começa a ser considerada a partir de 0.4 Bq/cm2 para emissões beta e gama, ou 0.04 Bq/cm2 para emissores alfa. Ex. Urânio, Tório 232, e Iodo 125, Carbono 14.

Classe 7 E. MATERIAIS DE FISSÃO	
	São radiativos de fissão: o Urânio 233, Urânio 235, Plutônio 239, Plutônio 241 ou qualquer combinação destes radionucleídos.

Classe 8. SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS (branco e preto)	
	Corrosiva é qualquer substância que por sua ação química, pode causar dano severo ou destruição a toda superfície que entre em contato incluindo a pele, os tecidos, metais, têxteis, etc. Causa queimaduras graves e aplica-se tanto a líquidos ou sólidos que tocam as superfícies, como a gases e vapores que em quantidade suficiente provocam fortes irritações das mucosas. Ex. Ácidos e cáusticos.

Classe 9. SUBSTÂNCIAS E ARTIGOS PERIGOSOS VÁRIOS (branco e preto)	
	Substâncias não cobertas pelas classes, mas que oferecem risco, incluindo, por exemplo, material modificado geneticamente, substâncias que se transportam a temperatura elevada e substâncias perigosas para o ambiente, não aplicáveis a outras classes.

<table>
<tr><th colspan="2">Substâncias Perigosas para o meio ambiente</th></tr>
<tr><td></td><td>Este título foi adotado para todas as substâncias, misturas ou soluções, sólidas ou líquidas, de qualquer classe, que contaminam o meio aquático.
Aquelas substâncias poluentes ambientais que não possam ser classificadas em outras classes, pertencem à Classe 9.
Exemplo: Baterias de Lítio, Bifenilos Policlorados (PBC´s).</td></tr>
</table>

II.3. Modelo orientativo de FDSR (segundo ABNT NBR 16725, Anexo B)

Cabeçalho (início de cada página)

- Nome do resíduo químico
- Página x/xx
- Data da última revisão

1) Identificação do resíduo químico e da empresa

- Nome do resíduo químico
- Processo de geração
- Nome da empresa
- Endereço
- Telefone para contato
- Telefone para emergências
- Fax
- E-mail

2) Composição básica e identificação de perigos

Composição básica qualitativa do resíduo químico

- Ingrediente(s) conhecido(s) que contribui(em) para o perigo
- Perigos do resíduo químico
- Efeitos adversos à saúde humana
- Efeitos ambientais
- Perigos físicos e químicos
- Classificação de perigo do resíduo químico e sistema(s) de classificação utilizado(s)

3) Medidas de primeiros-socorros

- Medidas de primeiros-socorros
- Ações que devem ser evitadas
- Recomendações para a proteção do prestador de socorros e/ou notas para o médico

4) Medidas de controle para derramamento ou vazamento e de combate a incêndio

- Precauções pessoais
- Precauções ao meio ambiente
- Métodos para limpeza
- Precauções quanto à possibilidade de explosão
- Meios de extinção apropriados

- Meios de extinção não recomendados
- Meios de resfriamento
- Equipamentos especiais para proteção das pessoas envolvidas no combate a incêndio

5) Manuseio e armazenamento
- Manuseio
- Métodos de manuseio
- Precauções e orientações para manuseio seguro
- Armazenamento
- Medidas técnicas apropriadas
- Medidas técnicas inapropriadas
- Recomendações específicas

6) Controle de exposição e proteção individual
- Medidas de controle de engenharia
- Equipamento de proteção individual apropriado
- Proteção dos olhos/face
- Proteção da pele e do corpo
- Proteção respiratória
- EPI para atendimento de emergência

7) Propriedades físicas e químicas
- Aspecto (estado físico)
- pH
- Ponto de fulgor
- Solubilidade
- Limite de explosividade
- Reatividade
- Estabilidade
- Incompatibilidade química
- Outras informações

8) Informações toxicológicas
- Efeitos toxicológicos
- Toxicidade aguda
- Toxicidade crônica
- Efeitos específicos (carcinogenicidade, mutagenicidade e toxicidade à reprodução)

9) Informações ecológicas
- Dados ecológicos

10) Considerações sobre tratamento e disposição
- Métodos recomendados para tratamento e disposição seguros e ambientalmente aprovados

11) Informações sobre transporte
- Regulamentações nacionais e internacionais, quando aplicável:
- Terrestre
- Hidroviário
- Aéreo
- Quando apropriado e conforme o modal:

- Número ONU
- Nome apropriado para embarque
- Classe/subclasse de risco principal e subsidiário, se houver
- Número de risco
- Grupo de embalagem
- Outras informações específicas
- Regulamentações adicionais
- Medidas e condições específicas de precaução para o transporte

12) Regulamentações

- Regulamentações específicas para o resíduo químico

13) Outras informações

- Outras informações
- Referências bibliográficas
- Legendas e abreviaturas

ANEXO III - INCOMPATIBILIDADE DE RESÍDUOS -

TABELA DE INCOMPATIBILIDADE DE RESÍDUOS, SEGUNDO ABNT- NBR 12.235:1992

ANEXO - Tabelas

Tabela 1 - Incompatibilidade de resíduos

GRUPO 1-A	GRUPO 1-B
- Lama de acetileno - Líquidos fortemente alcalinos - Líquidos de limpeza alcalinos - Líquidos alcalinos corrosivos - Líquido alcalino de bateria - Águas residuárias alcalinas - Lama de cal e outros álcalis corrosivos - Soluções de cal - Soluções cáusticas gastas	- Lamas ácidas - Soluções ácidas - Ácidos de bateria - Líquidos diversos de limpeza - Eletrólitos ácidos - Líquidos utilizados para gravação em metais - Componentes de líquidos de limpeza - Banhos de decapagem e outros ácidos corrosivos - Ácidos gastos - Mistura de ácidos residuais - Ácido sulfúrico residual
Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 1-A com os do GRUPO 1-B	{Geração de calor, reação violenta
GRUPO 2-A	**GRUPO 2-B**
- Resíduos de asbestos - Resíduos de berílio - Embalagens vazias contaminadas com pesticidas - Resíduos de pesticidas - Outras quaisquer substâncias tóxicas	- Solventes de limpeza de componentes eletrônicos - Explosivos obsoletos - Resíduos de petróleo - Resíduos de refinaria - Solventes em geral - Resíduos de óleo e outros resíduos inflamáveis e explosivos
Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 2-A com os do GRUPO 2-B	{Geração de substâncias tóxicas em caso de fogo ou explosão
GRUPO 3-A	**GRUPO 3-B**
- Alumínio - Berílio - Cálcio - Lítio - Magnésio - Potássio - Sódio - Zinco em pó, outros metais reativos e hidretos metálicos	- Resíduos do GRUPO 1-A ou 1-B
Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 3-A com os do GRUPO 3-B	{Fogo ou explosão, geração de hidrogênio gasoso inflamável
GRUPO 4-A	**GRUPO 4-B**
- Álcoois - Soluções aquosas em geral	- Resíduos concentrados dos GRUPOS 1-A ou 1-B - Cálcio - Lítio - Hidretos metálicos - Potássio - Sódio - $SO_2Cl_2.SOCl_2.PCl_3.CH_3SiCl_3$ e outros resíduos reativos com água
Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 4-A com os do GRUPO 4-B	{Fogo, explosão ou geração de calor, geração de gases inflamáveis ou tóxicos

/continuação

GRUPO 5-A	GRUPO 5-B
- Álcoois - Aldeídos - Hidrocarbonetos halogenados - Hidrocarbonetos nitrados e outros compostos orgânicos reativos, e solventes - Hidrocarbonetos insaturados	- Resíduos concentrados do GRUPO 1-A ou 1-B - Resíduos do GRUPO 3-A
Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 5-A com os do GRUPO 5-B	{Fogo, explosão ou reação violenta
GRUPO 6-A	**GRUPO 6-B**
- Soluções gastas de cianetos e sulfetos	- Resíduos do GRUPO 1-B
Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 6-A com os do GRUPO 6-B	{Geração de gás cianídrico ou gás sulfídrico
GRUPO 7-A	**GRUPO 7-B**
- Cloratos e outros oxidantes fortes - Cloro - Cloritos - Ácido crômico - Hipocloritos - Nitratos - Ácido nítrico fumegante - Percloratos - Permanganatos - Peróxidos	- Ácido acético e outros ácidos orgânicos - Ácidos minerais concentrados - Resíduos do GRUPO 2-B - Resíduos do GRUPO 3-A - Resíduos do GRUPO 5-A e outros resíduos combustíveis ou inflamáveis
Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 7-A com os do GRUPO 7-B	{Fogo, explosão ou reação violenta

Matriz de Incompatibilidade de Resíduos Perigosos

Sugestão de matriz para visualizara a incompatibilidade de resíduos. Tal incompatibilidade deve ser sempre observada para que não ocorre em situações de armazenamento, acondicionamento e transporte.

TABELA DE INCOMPATIBILIDADE QUÍMICA

Classe e Sub- Classe de Risco ONU		1.	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6	7	8	9
1. Explosivo															
2.1. Gás inflamável															
2.2. Gás comprimido não inflamável e não perigoso															
2.3. Gás venenoso por inalação															
3. Líquidos inflamáveis e líquidos combustíveis															
4.1. Sólido inflamável															
4.2. Substâncias espontaneamente combustíveis															
4.3. Substância perigosa quando molhada															
5.1. Oxidante															
5.2. Peróxido orgânico															
6. Substâncias tóxicas															
7. Substâncias radiativas															
8. Substâncias corrosivas															
9. Várias substâncias perigosas															

Convenções

		Podem ser armazenadas juntas
		Precaução: Revisar incompatibilidades individuais
		Podem exigir armazéns separados. São incompatíveis

Fonte: BRACIER, 2011

ANEXO IV – TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS

Tabela Resumo de Opções de Manejo, Tratamento e Destinação Final de Diversos Resíduos Perigosos

OPÇÕES DE TRATAMENTO E DE DESTINAÇÃO PARA CADA TIPO DE RESÍDUO					PROCESSOS DE TRATAMENTO								
					BIOLÓ-GICOS	FÍSICOS			TÉRMICOS				
TIPO DE RESÍDUO	REDUÇÃO (1)	REUTILIZAÇÃO (2)	RECICLAGEM (3)	LOGÍSTICA REVERSA (4)	BIODEGRADAÇÃO (5)	CENTRIFUGAÇÃO (6)	REDUÇÃO DE PARTÍCULAS (7)	SEPARAÇÃO GRAVITACIONAL (8)	INCINERAÇÃO (9)	CO-PROCESSAMENTO (10)	PIRÓLISE (11)	PLASMA (12)	DISPOSIÇÃO EM ATERRO INDUSTRIAL (13)
Água Oleosa	X				X	X				X			
Ascarel	X		X						X				
Embalagens, Sacarias, Bombonas, Latas, Tambores vazios	X	X	X	X					X	X[1]			X
Baterias de Celulares e Equipamentos Eletrônicos	X		X	X									X
Baterias de Veículos	X		X										
Borras Oleosas	X	X			X	X	X		X	X	X	X	
Cinza de Fornos	X	X	X							X			X
Fibra de Vidro	X		X						X	X			
Lodo de Tratamento de Efluentes	X				X	X			X	X			X
Materiais com Amianto	X	X											X
Óleo Usado	X	X	X	X	X[2]			X		X[2]			X[2]
Pirotécnicos (Explosivos)	X	X	X					X					X
Plástico e Borracha	X	X	X					X		X			

OPÇÕES DE TRATAMENTO E DE DESTINAÇÃO PARA CADA TIPO DE RESÍDUO (Cont.)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Produtos Químicos e Aditivos Fora de Especificação, Não Utilizados, Vencidos ou Contaminados.	X	X	X		X			X	X	X[1]			X
Resíduos de Cimento e Concreto (Incluindo Solo Contaminado com Cimento)	X		X					X		X			X
Resíduo de Pintura e Outros Revestimentos	X		X					X	X	X			
Resíduo de Poda de Vegetação	X	X	X		X	X		X	X	X			X
Resíduos Associados a Processos Industriais (Trapos, EPIs contaminados com óleo, madeira, etc.)	X		X			X		X	X	X			
Serragem com Óleo	X							X	X	X			
Solo Contaminado com Óleo	X				X			X	X	X			X
Soluções Ácidas/Cáusticas	X	X	X					X	X	X[1]	X		X
Solventes	X	X	X					X	X	X[1]	X	X	X
Sucata Metálica	X	X	X					X	X		X	X	X
Refratários	X									X			
Lâmpadas	X		X	X									X

Legendas:X1: Exceção: os resíduos contaminados por organiclorados não podem ser co-processados.

X2: De acordo com a Resolução CONAMA 362 de 2005 os óleos lubrificantes usados devem ser rerrefinados.

Fonte: FIRJAN, 2006, adaptado

ANEXO V- GESTÃO DE RESÍDUOS DE PCBs

V.1. Caraterísticas Gerais e Legislação:

As bifenilas policloradas (do inglês polychlorinated biphenyls - PCB) são compostos orgânicos aromáticos clorados artificiais, na forma líquida ou sólida, popularmente conhecidos no Brasil como ascaréis. Os PCBs não possuem odor ou gosto e apresentam características fisicoquímicas especiais, que possibilitam seu emprego em vários segmentos industriais. Entre suas características destacam-se, a resistência a elevadas temperaturas, elevada estabilidade química e térmica e alta constante dielétrica.

Por ser um fluido não inflamável e de reduzida condutividade elétrica, até a década de 1980, os PCBs foram utilizados como fluidos dielétricos para transformadores.

Os PCBs são resistentes à degradação pelas vias química, fotolítica e biológica e, portanto, persistem no ambiente por muito tempo e podem ser transportados para longas distâncias. Estes compostos são altamente lipofílicos e acumulam-se nos tecidos adiposos viscerais (bioacumulação). Além disso, os PCBs apresentam a capacidade para se bioamplificar (acumulação progressiva ao longo da cadeia alimentar) em condições ambientais específicas, podendo atingir concentrações toxicológicas importantes.

Os efeitos nocivos dos PCBs ao meio ambiente e à saúde têm sido relatados por inúmeros estudos científicos desde a década de 1940 (Brown, 1947; Vos & Koeman, 1970; Yamamoto & Yoshimura, 1973; Kimbrough, 1974). No entanto, somente no início dos anos 1980, décadas após a descoberta da elevada toxicidade e efeitos bioacumulativos associados aos PCBs, a produção e comercialização destes compostos foram sendo proibidas em diversos países.

No Brasil, a produção, o uso e o comércio de PCBs foram proibidos no país através da Portaria Interministerial (MIC/MI/MME) 0019, em 1981. O ato permitiu, contudo, que equipamentos existentes permanecessem em uso até o fim de sua vida útil.

Em 1987 a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou a primeira versão de seu guia de normas “NBR-8371 – Ascarel para transformadores e capacitores – características e riscos”. Além de normas específicas para PCBs, o Brasil possui uma estrutura normativa geral para controlar o potencial de degradação ambiental extensiva, como a “Lei de Crimes Ambientais”. Os principais atos legislativos especificamente relacionados a PCBs encontram-se descritos no Quadro 1 a seguir.

As Normas Brasileiras da série NBR-7500 e a Resolução 420 de 17/02/2004 do Ministério dos Transportes contêm a regulamentação pertinente ao transporte de PCBs. Os PCBs estão enquadrados na Classe 9 (substâncias perigosas diversas).

A Convenção de Estocolmo de 2001 enquadrou o PCB como um dos 12 poluentes orgânicos persistentes (POP). O Brasil ratificou o Protocolo de Estocolmo em 2004 e está elaborando o “Plano Nacional de Gerenciamento e Eliminação de Bifenilas Policloraradas (PCBs)”, que comporá o Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo no Brasil, para a eliminação total dos PCBs e dos seus resíduos até 2025, para atender aos compromissos internacionais assumidos de retirar os PCBs de uso até 2025 e de promover sua completa destruição até 2028.

Quadro V.1 - Leis e normas regulamentadoras federais referentes a PCBs

Legislação	Princípio
Portaria Interministerial MIC/MI/MME 0019, de 19/01/81	Instituiu a proibição da manufatura, comercialização e uso de pcbs no Brasil. Regulamentou a exceção de alguns equipamentos elétricos que utilizam PCBS como fluido dielétrico, permitindo seu funcionamento até que vazios.
Instrução Normativa SEMA STC/CRS-001, de 15.08.86	Estabelece as condições e procedimentos de manipulação, estocagem, transporte e acidentes com PCBS e/ou resíduos contaminados, conforme as regulamentações NBRS 7500, 7501, 7502, 7503 e 7504 para a Portaria MINTER/SEMA 019/81 e para outras regulamentações sobre Transporte de Produtos Perigosos e para o IBP (Instituto Brasileiro do Petróleo), bem como estabelece os modelos de Formulário de Emergência, Etiqueta de Identificação e o Local de Estocagem de PCBS.
Norma ABNT/NBR 13882	Disciplina os métodos de análise para determinação do nível de PCBS em líquidos isolantes e estabelece que a coleta deveria acontecer de acordo com a NBR-8840.
Norma ABNT/NBR 871	Usada para regular as características e riscos do uso de Ascarel em transformadores e capacitores (com conteúdo suplementar na Instrução Normativa SEMA STC/CRS-001) e que agora regulamenta a etiquetagem, transporte e estocagem de PCBS para transformadores e capacitores, os níveis de contaminação permitidos em novos equipamentos e equipamentos em funcionamento e os valores para manutenção e disposição dos fluidos e equipamentos elétricos que contêm PCBS
Portaria MINTER 157, de 26 de outubro de 1982	Proíbe o lançamento de efluentes líquidos contendo substâncias não degradáveis de alto grau de toxicidade, incluindo PCBS, decorrentes de quaisquer atividades industriais.
Resolução CONAMA 06/88 ***(Esta resolução foi revogada pela Res. CONAMA 313/2002)***	Regulamenta o processo de licenciamento ambiental de atividades industriais produtoras de resíduos perigosos, estabelece que resíduos gerados ou existentes devem ser controlados e que as indústrias devem apresentar à agência ambiental competente informações sobre a geração, características e destinação final de seus resíduos. As concessionárias de energia elétrica que possuem materiais contaminados com PCBS devem apresentar à agência ambiental competente seus relatórios de estoques.
Resolução CONAMA 02/91	Regulamenta o tratamento de cargas danificadas, contaminadas, fora das especificações ou abandonadas, estabelecendo que devem ser tratadas como potenciais fontes de risco ao meio ambiente até a manifestação por parte da agência ambiental competente.
Resolução CONAMA 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. (revoga a Res. 06/88)
Resolução CONAMA 316/02	Estabelece os procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos, o licenciamento prévio pela agência ambiental competente para localização, construção, instalação, modificação, ampliação e funcionamento dessas instalações, sem prejudicar outras licenças legalmente requeridas e a exigência da apresentação de um Plano de Encerramento de Atividades em caso de desativação, entre outras estipulações.
Medida Provisória MP 1710/98	Prevê a possibilidade de celebração de um Termo de Compromisso, visando à promoção das ações corretivas necessárias a fim de cumprir com os termos da Lei de Crimes Ambientais, também servindo como diretriz para acordos e entendimentos relacionados a PCBS.

Encontra-se em processo de aprovação no CONAMA uma resolução que dispõe sobre o gerenciamento ambientalmente adequado de (PCB) e seus resíduos, estabelecendo os

procedimentos e critérios para a elaboração do inventário, o gerenciamento e a eliminação controlada de equipamentos, materiais e fluidos contendo Bifenilas Policloradas (PCB) e seus resíduos, classificados como perigosos.

De acordo com um levantamento de 1982, realizado pela Eletrobrás, o número total de toneladas de equipamentos PCB importados era estimado em 100.000 toneladas. A Resolução CONAMA 313/2002 estabeleceu que as concessionárias de energia elétrica e empresas que possuam materiais e equipamentos contendo Bifenilas Policloradas - PCBs deveriam apresentar ao órgão estadual de meio ambiente o inventário desses estoques, na forma e prazo a serem definidos pelo IBAMA.

No entanto, a quantidade de óleo e material contaminado deve ser bem maior. Os procedimentos regulares de manutenção de transformadores incluem o tratamento periódico de óleos isolantes, a fim de remover umidade, impurezas e subprodutos da oxidação que degradam as propriedades do óleo. Antes de 1981, fluidos de isolamento a base de PCBs não recebiam atenção especial; os mesmos equipamentos de manutenção eram utilizados para óleo mineral isolante e óleos PCB sem qualquer preocupação especial. Esse tipo de prática levou a uma contaminação disseminada de transformadores a óleo mineral (especialmente transformadores para instalação em postes) com PCBs em todo o país. Como a regulamentação federal não exigia que o óleo isolante seja analisado, a verdadeira quantidade de óleo isolante contaminado no país é indeterminada. A substituição do Ascarel na indústria de transformadores foi feita preferencialmente pelo líquido de silicone ou "óleo silicone". Mas como, no processo de substituição, em alguns casos, ocorreu a contaminação do óleo silicone por Ascarel devido à falta de critérios técnicos. Muitos dos grandes transformadores ainda em operação no Brasil estão contaminados com Ascarel em níveis acima dos permitidos pela legislação vigente.

Desta forma, todos os transformadores são potencialmente contaminados por PCB, exceto aqueles identificados como “não PCB” por método validado nacionalmente e que não tenha recebido manutenção para troca de óleo. Procedimentos de controle de qualidade devem ser utilizados para evitar a contaminação cruzada em transformadores não contaminados. (GUIA PARA O INVENTÁRIO NACIONAL DE BIFENILAS POLICLORADAS (PCB)).

Os detentores de equipamentos contendo ou contaminados por PCB devem realizar análises para verificar a contaminação em equipamentos, produtos e resíduos. Os métodos e procedimentos devem seguir as orientações do GUIA PARA O INVENTÁRIO NACIONAL DE BIFENILAS POLICLORADAS (PCB) e da Resolução CONAMA (em fase de aprovação final) que dispõe sobre o gerenciamento ambientalmente adequado de Bifenilas Policloradas (PCB) e dos seus resíduos.

V.2 Classificação de Resíduos com PCB:

Transformadores, disjuntores isolados a óleo, ou outros equipamentos elétricos não selados devem ser inspecionados e classificados nas categorias:

I - Classe 1 - Resíduos PCB;

II - Classe 2 - Equipamento, materiais e fluidos PCB:

a) Equipamentos elétricos e industriais (exceto capacitores) e fluidos: concentração de PCB maior que 500 mg/kg no fluido;

b) Todos os grandes capacitores fabricados ou importados até 1985 ou cujo líquido isolante contenha mais do que 500 mg/kg de PCB e todos os pequenos capacitores fabricados ou importados até 1990.

III - Classe 3 - Contaminados por PCB:

a) Equipamentos elétricos e industriais (exceto capacitores) e fluidos: concentração de PCB maior que 50 mg/kg e menor ou igual a 500 mg/kg no fluido;

b) Materiais permeáveis: concentração maior que 50 mg/kg de PCB;

c) Materiais impermeáveis: contaminação superficial maior que 100 µg/dm² de PCB.

IV - Classe 4 - equipamentos, materiais e fluidos contendo PCB até 50 mg/kg de PCB.

Parágrafo único. Os equipamentos, materiais e fluidos classificados como Classe 4 não poderão ser destinados como isentos de PCB, exceto se a concentração de PCB for abaixo do limite de detecção do método.

V.3 Rotulagem de resíduos com PCB:

A partir da amostragem e classificação os equipamentos, materiais, fluidos e resíduos devem ser rotulados de forma física e eletrônica de acordo com as classes definidas pela Resolução CONAMA citada anteriormente, ainda em fase final de aprovação. Os rótulos deverão conter a identificação da classe seguindo o padrão de cores:

a) **Preto**: Classe 1 Resíduo PCB;

b) **Laranja**: Classe 2 Equipamentos, materiais e fluidos PCB;

c) **Amarelo**: Classe 3 Contaminados por PCB e

d) **Verde**: Classe 4 Contendo PCB.

A rotulagem física pode ser realizada de forma gradual, de acordo com a rotina de manutenção e destinação dos equipamentos, materiais, fluidos e resíduos.

V.4. Tipos de Riscos

Os materiais PCB existentes no Brasil são, principalmente, encontrados em subestações elétricas em operação ou em estoque em armazéns geralmente construídos conforme a norma NBR-8371. Assim, nas subestações em operação, concentram-se os riscos associados aos PCBs, que podem ser divididos em derrames e ocorrências com elevação de temperatura, cujos fatos geradores e os impactos causados são descritos no Quadro 2

Quadro V.2 --Riscos associados aos PCBs em equipamentos e resíduos do setor elétrico

Riscos	Impactos	Fatos Geradores
Riscos de derrames ao meio ambiente	*Derrame constante de pequenas quantidades de fluidos isolantes*	*Pequenos vazamentos nas válvulas de dreno de transformadores ou devidos a processos corrosivos nos tanques de transformadores ou outras embalagens, tais como tambores ou tanques metálicos.*
	Derrame acidental de grandes quantidades de fluido isolante PCB	*Devido a falhas em transformadores, acidentes ou atos de furto ou vandalismo.*
Riscos de envolvimento em ocorrências com elevação de temperatura: incêndios e falhas elétricas.	*Bifenilas Policloradas submetidas a descargas de alta energia em ambientes pobres em oxigênio, levam à formação de dioxinas e furanos policlorados.*	*Falhas elétricas em transformadores resultando na geração de descargas elétricas de alta energia (arcos elétricos) no interior dos equipamentos*
	Incêndios em transformadores isolados a óleos minerais contaminados por PCBs com liberação de grandes quantidades de dioxinas e furanos.	*As falhas elétricas em transformadores PCB não provocam incêndios. Porém, no caso de transformadores isolados a óleos minerais contaminados por PCBs, as falhas elétricas podem levar a incêndios e, conseqüentemente, à formação de grandes quantidades de dioxinas e furanos. Da mesma forma, caso um equipamento isolado a fluido PCB, original ou contaminado, seja envolvido em um incêndio externo, o aquecimento da PCBs em ambiente pobre em oxigênio levará à formação de dioxinas e furanos clorados.*

V.5. Destinação final ambientalmente adequada:

Para fins de destinação final dos componentes dos equipamentos classificados como **Classe 1** poderão ser aplicados processos de tratamento que atendam aos seguintes requisitos:

a) para materiais: poderão ser descontaminados por processo que garanta contaminação superficial residual máxima de 100 µg/dm2 para materiais impermeáveis e menor que 50 mg/kg para materiais permeáveis, determinados por norma específica;

b) fluidos: poderão ser descontaminados por processo que garanta concentração residual de PCB menor ou igual que 50 mg/kg, determinado por método contido em norma específica;

c) para os resíduos sólidos e líquidos: tratamento térmico que apresente "Eficiência de Destruição e Remoção (EDR)" mínimas de 99,9999 %, determinada em teste de queima realizado conforme a regulamentação vigente.

V.6. Técnicas de descontaminação:

O tratamento de destinação para vários resíduos contaminados por PCBs, pode ser a sua descontaminação através de processo que, comprovadamente, remova as PCBs resultando em material livre de contaminação.

V.6.1 Resíduos em estado líquido:

a) Óleos Isolantes Contaminados:

- **Reação com sódio (Na)**: Óleos isolantes contaminados até a faixa de 2.000 ppm/p, podem ser podem ser tratados através da reação com sódio, que resulta em cloreto de sódio (NaCl) e Bifenil. O óleo descontaminado pode ser reutilizado como combustível. Esta técnica é bastante utilizada em países desenvolvidos, sendo mais econômica do que a incineração do produto. No Brasil a empresa TECORI - Tecnologia Ecológica de Reciclagem Industrial Ltda. realiza este tratamento.

- **Reação com Polipropileno Glicol ou Polietileno Glicol:** Trata-se de tecnologia recentemente desenvolvida por empresa italiana e patenteada. É também eficaz para a descontaminação de óleos minerais contendo até cerca de 1000 ppm. Ainda não é comercialmente disponível no Brasil.

- **Percolação por substrato ativo:** Encontra-se atualmente em fase de desenvolvimento em escala de laboratório, pelo Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Lactec de Curitiba, juntamente com a Universidade Federal do Paraná, processo de percolação por coluna de polímero uretânico funcionalizado. O processo apresenta resultados promissores para óleos minerais contaminados por PCBs**.**

b) Águas e lodos contaminados:

- **Biodegradação**: No caso de resíduos aquosos, o tratamento com sódio não pode ser aplicado devido à exotermia da reação. Para estes casos foi desenvolvida uma cepa de bactérias, que é capaz de degradar biologicamente as moléculas de PCB. O processo pode ser aplicado para resíduos contaminados até a faixa de algumas ppm/p e é de grande importância econômica, já que a incineração de grandes volumes de água ou lodo é muito dispendiosa.

V.6.2 Resíduos em estado sólido:

a) Sólidos Impermeáveis:

- **Lavagem com solvente:** Os resíduos compostos por sólidos impermeáveis contaminados podem ser tratados por processo de lavagem com solvente adequado, seguido de análise da superfície para comprovação da descontaminação. No caso da lavagem por solvente, este poderá ser destilado para remoção dos PCBs e posterior reutilização no processo. O resíduo da destilação, deverá ser tratado posteriormente como PCB.

  Este processo é de extrema utilidade no tratamento de resíduos metálicos contaminados, já que permite a reciclagem dos metais, enquanto que a incineração gera resíduos que irão exigir tratamento adicional. Esta tecnologia é operada pela empresa WPA Ambiental que utiliza tecnologia desenvolvida originalmente pela SDMyers Inc, que permite obter a descontaminação de sólidos impermeáveis até a faixa de 10µg/dm2. A TECORI - Tecnologia Ecológica de Reciclagem Industrial também realiza este tratamento. Suas aplicações mais comuns são no tratamento de tambores, tanques e partes metálicas de transformadores e capacitores contaminados.

b) Sólidos permeáveis:

- **Aterramento:** Embora esta tecnologia encontre larga utilização para vários tipos de resíduos, seu emprego vem sendo cada vez mais limitado, já que nestes casos o material aterrado permanece inalterado por longos períodos de tempo e, na maioria dos casos, voltará a entrar em contato com o ambiente num futuro indeterminado. Mesmo para resíduos menos perigosos, a técnica de aterramento vem sendo substituída por técnicas ambientalmente mais seguras. No caso dos PCBs seu emprego é permitido nos EUA para "pequenos capacitores", conforme definido pela USEPA e sólidos contaminados com menos de 50ppm/p em aterros licenciados para “Resíduos perigosos classe I”, providos de sistemas de impermeabilização, drenagem e coleta de águas pluviais e monitoramento ambiental permanente. Apesar desta permissão legal, observa-se que naquele país as empresas que possuem este tipo de resíduo optam por não utilizar este processo devido aos riscos de mudanças futuras nos regulamentos e danos sérios ao meio ambiente.

- **Incineração:** Esta tecnologia é aplicada principalmente para os resíduos contaminados com altas concentrações de PCBs, até a faixa de 30 a 40% em peso, variando com o tipo de instalação. Pode ser empregada tanto para resíduos em estado líquido como sólido, sendo que no caso de resíduos sólidos inorgânicos, as cinzas irão requerer tratamento posterior. As plantas para incineração de resíduos perigosos devem ser compostas pelas seguintes unidades:

  - Unidade de recepção: Deve ser uma área reservada para a descarga e quarentena dos resíduos recebidos. É área potencialmente contaminada e deve ser isolada do meio ambiente para evitar contaminações acidentais. Os resíduos recebidos devem permanecer nesta área em quarentena, isto é, até que análises de laboratório confirmem que o material confere com o descrito no manifesto de carga e nos documentos fiscais e comerciais.

  - Unidade de Manuseio e Armazenamento Temporário: É o local onde resíduos são desembalados, mesclados para atender às condições operacionais do incinerador e armazenados até o momento da efetiva destruição. É também área potencialmente contaminada e isolada do meio ambiente externo.

  - Unidade de Alimentação: Esta unidade difere de projeto para projeto e destina-se a levar o material a ser destruído à câmara interna do incinerador.

  - Unidade de incineração: Constitui a unidade central de processamento do material a destruir. Nesta unidade os resíduos são aquecidos a temperaturas de até 900°C em presença de excesso de oxigênio onde ocorre a degradação do material a compostos oxidados de baixo peso molecular.

  - Unidade de Pós-Queima: Os produtos de combustão formados na unidade de incineração são arrastados para a unidade de pós queima, onde são aquecidos até 1200°C formando então os produtos de combustão total do material, que no caso das PCBs são Cloreto de Hidrogênio (HCl), Dióxido de Carbono (CO2) e água.

- Unidade de Resfriamento e Tratamento dos Gases: Nesta unidade os produtos gasosos da combustão total são tratados com solução aquosa fria de Hidróxido de Sódio (NaOH). O rápido resfriamento de 1200 para cerca de 80 a 90º Celsius é necessário para reduzir a probabilidade de ocorrência de reações inversas que poderiam gerar dioxinas e furanos. O tratamento com NaOH destina-se a remover o HCl formado pela combustão resultando em mistura de Cloreto de Sódio e água: NaOH + HCl ------> NaCl + HOH

- Unidade de Tratamento de Água: A solução de NaCl resultante do tratamento com NaOH deve ser então tratada para remover o sal. O processo irá variar para cada projeto, sendo comum a desidratação da salmoura resultando em sal e vapor d'água.

- **Pirólise a plasma**: Esta tecnologia difere da incineração apenas no que diz respeito ao processo químico de destruição das PCBs. Enquanto na incineração as PCBs são levadas a reagir diretamente com o oxigênio a altas temperaturas, na pirólise a reação se dá em 2 etapas. Na primeira, as moléculas de PCB são decompostas pela ação do calor e na segunda, os produtos de sua decomposição térmica são levados a reagir com o oxigênio. Neste processo, desenvolvido originalmente pela Westinghouse Electric Corporation, é utilizada uma "Tocha de Plasma" de oxigênio para decompor o resíduo a uma temperatura de cerca de 4000°C. Em seguida, em uma câmara de reação, a mistura de gases é resfriada até a faixa de 1200°C onde ocorre a reação de oxidação dos produtos da pirólise. Todos os demais componentes deste tipo de instalação são idênticos aos existentes nas plantas de incineração. As reações a seguir ilustram os dois processos:

  - Reação de Oxidação (Incineração)

  C12 H7Cl3 + O2 + Calor------> H2O + HCl + CO2

  - Reações da Pirólise:

  1) C12H7Cl3 + CALOR ----> C0 + Cl0 + H0

  2) C0 + Cl0 + H0 + O0 ----> HCl + CO2 + H2O

- **Oxidação a alta pressão**: Esta tecnologia foi desenvolvida pela empresa italiana ITEA SPA e denominada de DISMO, sigla para a expressão “Dissociação Molecular”. O DISMO atinge a dissociação molecular completa já que as reações químicas envolvidas ocorrem em uma câmara hiperbárica que oscila entre 2 e 15 bar, na qual se atingem temperaturas que vão de 2000°C até mais de 4000°C. Estas elevadas temperaturas, junto com o acréscimo de oxigênio técnico, asseguram uma atmosfera altamente oxidante que permite oxidar cada elemento de praticamente qualquer molécula, levando-o a seu estado máximo de oxidação, evitando assim a formação de produtos de combustão incompleta. A combinação de pressão e de oxigênio a 100 % permite alcançar temperaturas muito superiores às de um incinerador (porque este último utiliza ar para a combustão), tornando possível tratar resíduos de muito menor poder calorífico sem necessidade de agregar combustível adicional. A completa oxidação da carga se produz simultaneamente com a sublimação (cracking térmico e gaseificação das moléculas) dos resíduos sólidos. As condições operacionais aceleram a transferência de massa e fazem com que as reações de oxidação se produzam de forma extremamente rápida. Além disso, esta atmosfera altamente oxidante que leva à completa

oxidação de todos os elementos, dificulta a formação de precursores de dioxinas e furanos. Os produtos resultantes da oxidação escapam através de uma válvula de laminação a uma velocidade de 500 m/s, expandindo-se de forma semiadiabática e baixando a temperatura até uns 200°C em décimos de segundo, o que evita a recombinação de elementos em cadeias cloradas complexas, precursoras de dioxinas e furanos. Durante o esfriamento nos expansores / condensadores (que trabalham como separadores ciclônicos), separam-se os óxidos metálicos e não metálicos sólidos mais pesados (compostos inorgânicos inertes), podendo-se inclusive conseguir a recuperação destes subprodutos caso estes sejam economicamente viáveis. Os sólidos são removidos por meio de um sistema de parafusos e válvulas.

- **Redução por Hidrogênio**: A empresa norte americana "Eco Logic – Foster Wheeler" desenvolveu processo que utiliza um reator de alta temperatura para a redução de resíduos por reação com Hidrogênio puro e posterior tratamento dos gases resultantes. Os produtos de redução são reciclados como matérias primas ou combustíveis. Assim, ocorrem as seguintes reações: $C_{12}H_7Cl_3$ + H_2 + Calor------> $C_{12}H_{10}$ + HCl

V.7. Recursos Disponíveis no Brasil para Gestão de PCBs

A título de informação, foi identificado que no Brasil existem atualmente os seguintes recursos para o gerenciamento do problema relativo a PCBs:

V.7.1 Laboratórios de Análise:

O país dispõe de vários laboratórios, públicos ou privados, capacitados a realizar análises de determinação do teor de PCBs nos diversos substratos. Contudo, a capacitação de cada um deles para cada tipo específico de análise ainda não foi determinada de forma sistemática. Como referência na determinação de PCBs em óleos isolantes o país dispõe do laboratório do Departamento de Química Aplicada – DPQA, do Instituto de Tecnologia para o LACTEC, localizado no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba.

V.7.2 Instalações para Destino Final:

Estão disponíveis no país, atualmente, as seguintes instalações licenciadas para destinação final de resíduos de PCB:

a) Tratamento de Resíduos Industriais de Belfort Roxo S/A – Tribel

Localizada na Estrada Boa Esperança, 650 - Belfort Roxo – Rio de Janeiro – 26110-120

Planta industrial dotada de uma unidade de incineração para resíduos em estado sólido e líquido, aterro industrial para resíduos "Classe I e II" e sistema de tratamento de efluentes.

b) Cetrel S/A – Empresa de Proteção Ambiental

Localizada na Av. Tancredo Neves, 3343, Edifício Cempre, Torre A, Conjuntos 1401 a 1404

Salvador – Bahia – 41820-021

Planta industrial dotada de uma unidade incineradora exclusiva para resíduos em estado líquido e unidade em separado para incineração de resíduos em estado sólido. Possui aterro para resíduos industriais e sistema de tratamento de efluentes.

c) Companhia Alagoas Industrial S/A - CINAL

Rodovia Divaldo Suruagy, km 12

Localizada em Marechal Deodoro – Alagoas – 57160-000

Empresa responsável pelo tratamento de resíduos industriais do Pólo Cloroquímico de Alagoas, opera unidade incineradora para resíduos em estado líquido. Possui ainda sistema de tratamento de efluentes.

d) WPA Ambiental Ltda

Rodovia PR 469, Km 03

Pato Branco – Paraná – 85503-590

Empresa que possui a capacidade para realizar a destinação final de resíduos PCB em estado sólido, pelo processo de reciclagem de materiais.

e)TECORI - Tecnologia Ecológica de Reciclagem Industrial Ltda.

Localizada no Distrito Industrial Dutra. Av. Alexandrina das Chagas Moreira, 460

CEP 12412-800, Pindamonhangaba/SP

Empresa que possui a capacidade para reclassificação de transformadores e realizar a destinação final de resíduos PCB em estado sólido, pelo processo de reciclagem de materiais. Realiza a descontaminação de óleos dielétricos contaminados com PCBs e regeneração de óleos dielétricos não contaminados com PCBs.

V.8. Referências Bibliográficas:

MMA, 2012 – Ministério do Meio Ambiente. Guia para o Inventário Nacional de Bifenilas Policloradas(PCB) em equipamentos elétricos. 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/30BB387D/GuiaPCB_VersaoFinal.pdf> Acesso em: 28 nov 2014.

MMA, 2012b – Ministério do Meio Ambiente. Estudo Sobre as Bifenilas Policloradas Proposta para Atendimento à "Convenção De Estocolmo", Anexo A – Parte II. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_prorisc_upml/_arquivos/estudo_sobre_as_Bifenilas_policloradas_82.pdf Acesso em: 28 nov 2014.

PNUD. BRA/08/G32, 2014: BRASIL – ESTABELECIMENTO DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE PCB E SISTEMA DE DISPOSIÇÃO, Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_prorisc_upml/_arquivos/projeto_pcb_82.pdf Acesso em 28 nov 2014

BRACIER,2011. Guia de Manejo de Resíduos Perigosos do BRACIER.

Brown, R. M. (1947). "The toxicity of the "Arochlors". Chemist-Analyst 36: 33.

Kimbrough RD., 1974 The toxicity of polychlorinated polycyclic compounds and related chemicals. CRC. Rev. Toxicol. 1974 Jan;2(4):445–498. [PubMed]

Yamamoto H, Yoshimura H., 1973. Metabolic studies on polychlorinated biphenyls. 3. Complete structure and acute toxicity of the metabolites of 2, 4, 3', 4'-tetrachlorobiphenyl. Chem. Pharm Bull (Tokyo) 1973 Oct;21(10):2237–2242. [PubMed]

Vos JG, Koeman JH., 1970. Comparative toxicologic study with polychlorinated biphenyls in chickens with special reference to porphyria, edema formation, liver necrosis, and tissue residues. Toxicol Appl Pharmacol. 1970 Nov;17(3):656–668. [PubMed]

ANEXO VI – FERRAMENTAS PARA SUBSIDIAR O MANEJO E O REGISTRO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS

VI.1 Lista de Verificação para o Transporte de Resíduos Perigosos.

DESCRIÇÃO	CUMPRE	NÃO CUMPRE
Verificação dos documentos por parte do condutor (certificados exigidos segundo normas de transporte da cada país, e que conte com a sua capacitação sobre transporte de mercadorias perigosas)		
Plano de transporte (origem – destino, hora de saída – chegada, rota selecionada, lista de telefones, pontos de controle)		
Verificação do bom estado do veículo (estado dos aros, cintos de segurança, dispositivo sonoro ou buzina)		
Para o Transporte de mercadorias perigosas, o veículo deve contar com o seguinte:		
4.1 Possui rótulo de identificação do resíduo segundo a ONU, de acordo com o principal resíduo a transportar. Ver numeral 7.1.1?		
4.2 Os rótulos reflexivos estão visíveis em, pelo menos, dois lados opostos da unidade de transporte?		
4.3 A placa de identificação do número ONU, correspondente à mercadoria mais perigosa transportada localiza-se próxima do rótulo?		
4.4 Conta com sistema de carga e descarga para o transporte de cilindros? Em caso de ser aplicável?		
4.5 Possui cartões de emergência ou a folha de segurança dos resíduos transportados?		
Verificação do estado da mercadoria:		
Está devidamente embalada e etiquetada?		
A etiqueta tem forma de losango, de 10cm por 10 cm?		
A etiqueta contém o símbolo e número de classe? Este se encontra localizado na parte inferior do losango?		
A etiqueta tem o fundo da cor correspondente ao perigo da mercadoria?		
O etiquetamento cumpre com as condições gerais e especificas para o transporte de substâncias perigosas de acordo com a legislação nacional?		
A mercadoria está devidamente empilhada e amarrada?		
No caso de se levar mercadoria perigosa ou não perigosa como carga elas estão corretamente separadas?		
Transportam-se mercadorias não compatíveis?		
Tem-se a lista das mercadorias que estão sendo transportadas e se indica a quantidade e peso de cada uma delas?		
O veículo conta com equipamento de atenção de emergência como:		
– Pá plástica anti-faísca		
– Cordões ou barreiras absorventes		
– Sacos grossos para depositar os dejetos		
– Material absorvente		
– Extintores		

VI.2 Exemplo de Ficha de Registro da Gestão Integral de Resíduos Perigosos

Nome da Empresa: _____________________________ Período _________________________

Unidade: ______________________________________ Responsável: _____________________

					Armazenamento				Aproveitamento																					Tratamento											Disposição Final							
	CODIGO INTERNACIONAL DOS RESÍDUOS	LISTA DE RESÍDUOS PERIGOSOS	Estado da matéria	Total gerado (Kg)	Gerador (kg)	Terceiro (kg)	Nome Gestor	Total armazenado	Gerador (kg)										Terceiro (kg)										Nome gestor	Gerador					Terceiro (kg)					Nome gestor	Gerador			Terceiro (kg)			Nome gestor	TOTAL RESÍDUOS NO FIM DO PERÍODO
									Utilização como combustível (que não seja incineração direta) ou outros meios de geração de energia elétrica	Recuperação ou regeneração de solventes	Reciclagem e recuperação de metais ou compostos metálicos	Regeneração de ácidos o bases	Recuperação de componentes utilizados para reduzir a contaminação	Regeneração ou outra reutilização de óleos usados	Tratamento do solo em benefício da agricultura ou melhoramento ecológico	Utilização de materiais residuais de qualquer das operações enumeradas de R1 a R10	Intercâmbio de dejetos para submetê-los a qualquer das operações numeradas de R1 a R11	Outro	Utilização como combustível (que não seja incineração direta) ou outro meio de gerar energia	Recuperação ou regeneração de solventes	Reciclagem e recuperação de metais ou compostos metálicos	Regeneração de ácidos ou bases	Recuperação de componentes utilizados para reduzir a contaminação	Regeneração ou outra reutilização de óleos usados	Tratamento do solo em benefício da agricultura ou melhoramento ecológico	Utilização de materiais residuais de qualquer das operações numeradas de R1 a R10	Intercâmbio de dejetos para submetê-los a qualquer das operações numeradas de R1 a R11	Outro		Biológico	Físico químico	Tecnologias avançadas	Térmico	Outro	Biológico	Físico químico	Tecnologias avançadas	Térmico	Outro		Aterro de segurança	Célula de segurança	Outra	Aterro de segurança	Célula de segurança	Outra		-
									R1	R2	R4	R6	R7	R9	R10	R11	R12	Outro	R1	R2	R4	R6	R7	R9	R10	R11	R12	Outro																				
Y1	Dejetos clínicos decorrentes de atendimento médico prestado em hospitais, centros médicos e clínicas para saúde humana e animal.	Resíduo 1	Liquido																																													
		Resíduo 2	Semi-sólido ou sólido																																													
		Resíduo 3	Gasoso																																													
		Resíduo 4																																														
		Resíduo 5																																														
Y4	Dejetos decorrentes da produção, preparação e utilização de biocidas e produtos fitossanitários.																																															
Y8	Dejetos de óleos minerais não utilizáveis para o uso a que estavam destinados.																																															
Y9	Misturas e emulsões de dejetos de óleo e água ou de hidrocarbonetos e água.																																															
Y10	Substâncias e dejetos que contenham ou estejam contaminados por bifenilos policlorados (PCB), trifenilos policlorados (PCT) ou bifenilos polibromados (PBB). polibromados (PBB).																																															

VI.3 – MODELOS DE FICHAS DE RESÍDUOS PERIGOSOS

Nas páginas a seguir são apresentados, a título de exemplo, 18 modelos de ficha de segurança para o manejo de diversos resíduos perigosos associados às atividades das EDE, tomando como referência os exemplos apresentados no GUIA DE MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS elaborado pelo BRACIER (2011).

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS I

Logo da EDE	Atividade: Serviços médicos / odontológicos	**Classe 6.2 Substância Infecciosa**	**Y1 Dejetos clínicos resultantes do atendimento médico prestado em hospitais, centros médicos clínicos para saúde humana e animal**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
			UN 3291
Data:	Data:	Data:	

Nome do Resíduo: Resíduos de enfermarias, consultórios médicos e odontológicos	
Exemplos: Seringas usadas, algodões e gases impregnados de sangue e desinfetantes, máscaras usadas, medicamentos vencidos.	
SAÚDE	Os riscos em saúde associam-se ao tipo de resíduo hospitalar
REATIVIDADE	A reatividade somente associa-se à presença de reativos ou substâncias químicas nos recipientes ou sacos de resíduos hospitalares.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Não se especificam instruções especiais
INCOMPATIBILIDADE	Não se especificam incompatibilidades.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Não se aplica.
CONTATO COM A PELE	Lave a zona afetada com água abundante. Em caso de corte da pele identifique a embalagem ou recipiente que ocasionou o acidente para determinar que substância esteve envolvida e consulte ao médico o mais rápido possível.
CONTATO COM OS OLHOS	Enxágue os olhos imediatamente com água durante, pelo menos, 10 minutos utilizando uma ducha ocular ou similar.
INGESTÃO	Não se considera uma via potencial de risco.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Os resíduos hospitalares devem ser manejados com os Elementos de Proteção Pessoal. Alimentos não devem ser ingeridos enquanto se manejam tais resíduos. Manejar com precaução os sacos ou recipientes, por possível presença de resíduos que cortam ou furam. As agulhas usadas devem ser depositadas somente em recipiente de segurança, não em sacos ou outros recipientes. Armazenamento: usam-se somente nos recipientes vermelhos destinados para resíduos hospitalares. Os sacos e recipientes devem ter a etiqueta correspondente à Classe 6,2 Substância Infecciosa.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Em caso de derramamento do líquido contido na embalagem de segurança, absorva o líquido com papéis ou material absorvente, usando luvas para evitar contato direto com o líquido. Limpe com desinfetante a área onde se apresentou o derramamento. Deposite o material absorvente contaminado no recipiente vermelho destinado para resíduos hospitalares. Em caso de escape de material do saco de outros resíduos sólidos hospitalares, recolha-os preferivelmente com pá, use os elementos de proteção pessoal definidos nesta ficha e deposite-os novamente em um saco ou recipiente que não presente orifícios. Feito isto limpe com desinfetante a área onde caíram os resíduos hospitalares.
EM CASO DE INCÊNDIO	Todos os tipos de extintores são permitidos em caso de incêndio.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA SAÚDE	Máscara de tela, Óculos ajustados de seguridade, Luvas de nitrilo ou de latex, Calçado de seguridade, Avental de PVC.
TRANSPORTE	Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir o bom estado dos mesmos. O transportador deve estar de posse de cópia da Ficha de Dados de Segurança. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a Classe 6,2 Substância Infecciosa pelas quatro faces visíveis do mesmo. Deve contar com *kit* para o controle de derramamento.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Máscara de tela, Óculos ajustados de seguridade, Luvas de nitrilo ou de latex, Calçado de seguridade, Avental de PVC
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Se estes resíduos entram em contato com fontes de água, podem ocasionar contaminação do recurso e podem representar um risco biológico para as pessoas que usem tais águas. No caso de queima de resíduos, eles podem desprender gases nocivos pelas substâncias químicas que possam estar presentes nos resíduos hospitalares. Deve

	ser evitada então a disposição final do material em fontes de água ou solos. O mesmo se aplica a sua queima.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas autorizados pela autoridade ambiental local.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS II

Logo da EDE	Atividade: Manutenção de áreas verdes	**CLASSE 6 Sustâncias tóxicas, venenosas e infecciosas**	**Y4 Dejetos resultantes da produção, preparação e utilização de biocidas e produtos fitossanitários**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	POISON 6
			UN 3077
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: vasilhames e equipamentos de proteção contaminados com agroquímicos	
Outros nomes comuns: Manzate DP80 - Roundup - Lorsban -Herbicidas 2,4D AMINA - Herbicida Panzer, Paraquat, Equipamento de Proteção Pessoal contaminados com agroquímicos.	
SAÚDE	Dor de cabeça, visão fora de foco, debilidade, náuseas, vômitos, diarréia, pressão torácica, contração da pupila, salivação, sudação, lacrimejamento, escorrimento aquosa nasal, micção e defecação involuntária, choques e sensação de asfixia.
INFLAMABILIDADE	Sem informação
REATIVIDADE	Materiais alcalinos fortes e ácidos ou materiais oxidantes
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Sem informação
INCOMPATIBILIDADE	Sem informação
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	A vítima deve ser colocada rapidamente em locais onde possa ter acesso ao ar fresco. O pessoal de primeiros socorros deve evitar o contato com a substância quando se administre o procedimento de primeiros socorros. Deve-se aplicar respiração artificial caso a vítima parar. A pessoa afetada deve ser mantida quente e em repouso. A vítima sempre deve receber atendimento médica imediato.
CONTATO COM A PELE	Pode ser absorvida em contato com a pele (veja Inalação).
CONTATO COM OS OLHOS	Enrijecimento, dor, visão fora de foco.
INGESTÃO	Choques abdominais (para maior informação, veja Inalação).
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	A embalagem do agroquímico deverá ser enxugada três vezes consecutivas e deve-se esvaziar a bomba de fumigação para ser novamente usada no processo. As embalagens não deverão ser reutilizadas e deverão ser levados ao local de armazenamento de resíduos perigosos. O armazenamento deve possuir os elementos necessários para controle de incêndios. Deverá ser separado de oxidantes fortes. Manter em local fresco e seco hermeticamente fechado. Colocar em estantes destinadas para tal fim, a qual deve estar sinalizada com classe 6 e o receptivo símbolo de toxicidade.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Ventilar. Recolher, na medida do possível, o líquido que se derrame e o já derramado em recipientes marcados com classe 6 e o receptivo símbolo toxicidade. Absorver o líquido residual em areia ou absorvente inerte e transportar à zona de armazenamento de resíduos perigosos.
EM CASO DE INCÊNDIO	Pó, água pulverizada, espuma, dióxido de carbono.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA SEU MANEJO	Tela facial ou proteção ocular combinada com a proteção respiratória, Luvas protetoras e traje de proteção.
TRANSPORTE	Os sacos com resíduos devem estar bem fechados e amarrados ao veículo durante o transporte para evitar seu escape ou ruptura. Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas com a Classe 6 (substâncias tóxicas, venenosas e infecciosas) pelos quatro lados visíveis do mesmo. Deve contar com kit para o controle de derramamento.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Tela facial ou proteção ocular combinada com a proteção respiratória. Luvas protetoras e traje de proteção.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Evite a contaminação de fontes de água, seja por aplicação direta ou por lavagem de equipamento ou eliminação de sobras, já que estes produtos são letais para a flora e a fauna aquática e terrestre.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas e autorizados pela autoridade ambientais locais, quando não existam programas de recolhimento por parte dos produtores ou comercializadores.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS III

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica/ de equipamentos	**CLASSE 9 Sustâncias de vários tipos de perigos**	**Y8 Dejetos de óleos minerais não utilizáveis ao uso que estavam destinados**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
Data:	Data:	Data:	UN 3082

NOME DO RESÍDUO: Óleos minerais livres de PCB	
Outros nomes comuns: óleo dielétrico, eletra 77, AD 66	
SAÚDE	A exposição prolongada ou repetida pode provocar dermatites. O óleo usado pode conter impurezas perigosas. A inalação de seus vapores pode causar ligeira irritação de vias respiratórias.
INFLAMABILIDADE	Não classificado como inflamável, mas pode ser queimado.
REATIVIDADE	Produto estável. Deve-se evitar agentes oxidantes fortes.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Não se especificam instruções especiais
INCOMPATIBILIDADE	Não registra.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Retirar da área para um local ventilado.
CONTATO COM A PELE	Retirar a vestimenta contaminada e lavar a zona afetada com sabão e água. Se apresentar uma irritação persistente, forneça atendimento médico.
CONTATO COM OS OLHOS	Lavar os olhos com abundante quantidade de água. Se apresentar uma irritação persistente, forneça atendimento médico.
INGESTÃO	Buscar imediatamente ajuda médica. Não induza ao vômito devido ao perigo de aspiração. Se há vômitos espontâneos, abaixar a cabeça por entre os joelhos para evitar aspiração.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Os resíduos devem ser manejados com os elementos de proteção pessoal definidos nesta Ficha. Não fumar enquanto se maneja os resíduos e as embalagens ou recipientes que os contêm. Estes materiais devem ser armazenados em recipientes de 55 galões com suas respectivas tampas, sobre tablados e em posição vertical. Deverá ser marcado o nome do resíduo, subestação, local, ou sede onde foi gerado, quantidade gerada e símbolo classe 9 (perigosos vários). O recipiente não deve apresentar orifícios. Armazenar longe de fontes de calor, evitar a luz solar direta e agentes oxidantes fortes. Não armazenar ao tempo. A zona de armazenamento deve conter canais coletores de derramamentos. Mover os recipientes cuidadosamente girando sobre seu eixo central, com uma leve inclinação da posição vertical e sem arrastá-los. Evitar golpes. Não fumar enquanto se maneja este produto.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Isolar a área e coletar os materiais usando para isso os elementos de proteção pessoal definidos para o contato direto. Fazer um dique de contenção com areia ou material absorvente para impedir que o derramamento se alastre a outras áreas. Limpar a área utilizando material absorvente de hidrocarbonetos. Este material deve ser manejado de acordo com a ficha E8 CLASSE 4.1 Sólido Inflamável.
EM CASO DE INCÊNDIO	Espuma e pó químico seco. Dióxido de carbono, areia ou terra podem ser empregados somente em incêndios pequenos. Para grandes incêndios os bombeiros devem empregar indumentária de proteção completa, incluindo equipamento autônomo de respiração.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Não se requerem equipamentos de proteção em espaços abertos. Em espaços muito fechados onde se apresente um conjunto de gases, usar respirador meia cara com filtro para vapores orgânicos, use óculos de segurança com ventilação indireta, luvas de nitrilo para o manejo direto dos materiais impregnados com hidrocarbonetos, botas com ponta de aço, avental de PVC para o manejamento direto do material.
TRANSPORTE	Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. Prender os recipientes com cordas ou correntes para evitar seu movimento durante o transporte. O motorista deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a Classe 9 (Substâncias Perigosas Várias). Deve contar com kit para o controle de derramamento.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Usar respirador meia cara com filtro para vapores orgânicos, use óculos de segurança com ventilação indireta, luvas de nitrilo para o manejo direto dos materiais impregnados com hidrocarbonetos, botas com ponta de aço, avental de PVC para o manejo direto do material.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Não verter em fontes de água nem em solos. Bóia em água formando um filme viscoso que pode alterar processos de fotossínteses em vegetação marinha. Não é biodegradável e é bio-acumulável. Penetra no solo, adsorverá partículas do solo e não se movimentará.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas autorizada pela autoridade ambiental local ou mediante técnicas de reciclagem igualmente aprovados.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS IV

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica/ subestações	**CLASSE 4.1 Sólido Inflamável**	**Y8 Dejetos de óleos minerais não adequados para o uso a que estavam destinados**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
Data:	Data:	Data:	**UN 3082**

NOME DO RESÍDUO: Materiais sólidos contaminados com hidrocarbonetos livres de PCB	
Exemplos: Filtros de óleo, Filtros de papel impregnado com hidrocarbonetos, Terra Fuller contaminada com hidrocarbonetos, solos e escombros com hidrocarbonetos, serragem, materiais absorventes, papéis e papelões impregnados com hidrocarbonetos	
SAÚDE	A inalação dos vapores pode ocasionar dores de cabeça ou náuseas. O contato direto com a pele pode causar irritação pelas características do hidrocarboneto.
INFLAMABILIDADE	Estes materiais podem ser inflamáveis pelas características das substâncias com as quais se encontram impregnados.
REATIVIDADE	Não se especificam reações com outros produtos.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Não se especificam instruções especiais
INCOMPATIBILIDADE	Não registra.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Ar limpo, repouso, posição de semi-encostada. Submeter a atendimento médico.
CONTATO COM A PELE	Lavar-se com água abundante e sabão para retirar a possível contaminação com o Hidrocarboneto
CONTATO COM OS OLHOS	Lavar com água abundante durante 15 minutos.
INGESTÃO	A ingestão não está considerada como uma via potencial de exposição.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Os resíduos devem ser manejados com os elementos de Proteção Pessoal definidos nesta Ficha. Não fumar enquanto se manejam os resíduos e as embalagens ou recipientes que os contêm. Estes materiais devem ser armazenados em sacos resistentes calibre #2 dentro de recipiente plástico, cor vermelha e com tampa. A saca deve estar etiquetada com o nome do resíduo, subestação ou local onde foi gerado, quantidade gerada e símbolo classe 4,1 (sólido inflamável). O recipiente não deve apresentar orifícios. Armazenar longe de fontes de calor, evitar a luz solar direta e agentes oxidantes fortes. Não armazenar ao tempo.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Isolar a área e coletar os materiais usando os elementos de Proteção Pessoal definidos para o contato direto. Dependendo do material derramado, devem-se usar implementos específicos, como pás e sacos. Limpar a área e se for o caso utilizando material absorvente.
EM CASO DE INCÊNDIO	Permitem-se todos os agentes extintores em incêndios pequenos (que possam ser atendidos pelo pessoal da sede ou subestação). Para grandes incêndios os bombeiros devem empregar indumentária de proteção completa, incluindo equipamento autônomo de respiração.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Não se requerem equipamentos de proteção em espaços abertos. Em espaços muito fechados onde exista um conjunto de gases, usar respirador meia cara com filtro para vapores orgânicos. Uso óculos de segurança com ventilação indireta, luvas de nitrilo para o manejo direto dos materiais impregnados com hidrocarbonetos, botas com pontas de aço, avental de PVC para o manejo direto do material.
TRANSPORTE	Os sacos com resíduos devem estar bem fechados e amarrados ao veículo durante o transporte para evitar sua saída ou ruptura. Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir o bom estado dos mesmos. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a Classe 4,1 (Sólido Inflamável) pelos quatro lados visíveis do mesmo. Deve contar com kit para o controle de derramamento.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Usar respirador meia cara com filtro para vapores orgânicos. Use óculos de segurança com ventilação indireta, luvas de nitrilo para o manejo direto dos materiais impregnados com hidrocarbonetos, botas com pontas de aço, avental de PVC para o manejo direta do material.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Estes resíduos podem contaminar solos causando deterioração de espécies vegetais e águas formando um filme viscoso na superfície o que pode afetar espécies vegetais marinhas. A queima do resíduo gera gases de combustão (CO, CO_2) que contribuem ao efeito estufa.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas autorizados pela autoridade

	ambiental local.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS V

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica/ de equipamentos	**CLASSE 3 Líquido inflamável**	**Y9 Misturas e emulsões de dejetos de óleos e água ou de hidrocarbonetos e água**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
			UN 3082
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Misturas e emulsões de dejetos de óleos e água ou de hidrocarbonetos e água	
Exemplos: Resíduos de Tanques (Mistura de água e óleo), ACPM sujo, lodos de limpeza tanques separadores de óleo	
SAÚDE	Inalação de vapor a altas concentrações pode causar enjoos e adormecimento. Irritação da pele e olhos. Perigo de aspiração se for ingerido. Possíveis efeitos retardados. Alguns de seus componentes podem causar câncer segundo ensaios com animais.
INFLAMABILIDADE	Líquido e vapor combustíveis. Perigo moderado de incêndio.
REATIVIDADE	Estável sob condições normais. Não ocorre polimerização perigosa.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Não se especificam instruções especiais
INCOMPATIBILIDADE	Oxidantes fortes (como ácido nítrico, hipoclorito de sódio). Não corrosivo a metais.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Retire a vítima da fonte de exposição e leve ao ar fresco. Se não respira, desobstrua as vias respiratórias e faça ressuscitação cardiopulmonar se estiver capacitado para fazê-lo. Forneça atendimento médico de imediato.
CONTATO COM A PELE	Lave completamente a área contaminada com água abundante e sabão durante, pelo menos, 15 minutos. Embaixo da corrente de água retire a roupa, sapatos e artigos de couro que estejam contaminados. Forneça atendimento médico se persistir a irritação.
CONTATO COM OS OLHOS	Lave de imediato com água abundante e morna, a baixa pressão, durante pelo menos 15 minutos.
INGESTÃO	Se a vítima está consciente, não apresentando convulsões e podendo ingerir líquido, faça-a beber dois copos d'água. Não induza ao vômito. Se ocorrer vômito espontâneo mantenha a vítima inclinada para reduzir o risco de aspiração, repita a administração de água e observe se apresenta dificuldade para respirar. Obtenha ajuda médica de imediato.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Os resíduos devem ser manejados com os Elementos de Proteção Pessoal definidos nesta Ficha. Não fumar enquanto se manejam os recipientes que os contêm. Estes materiais devem ser armazenados em barris de 55 galões com suas respectivas tampas, sobre estribos e em posição vertical. Esta deverá ser marcada com o nome do resíduo, subestação ou local onde foi gerado, quantidade gerada e símbolo classe 3 (líquidos inflamáveis). O recipiente não deve apresentar orifícios. Armazenar longe de fontes de calor, evitar a luz solar direta e agentes oxidantes fortes. Não armazenar ao tempo. A zona de armazenamento deve conter canais coletores de derramamentos. Mover os recipientes cuidadosamente girando sobre seu eixo central, com uma leve inclinação da posição vertical e sem arrastá-los. Evitar golpes. Não fumar enquanto se maneja este produto.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Evite que o derramamento saia por sistemas de drenagem. Recolher o material derramado com material absorvente, usando pás plásticas para sua coleta e depositá-lo em sacos e etiquetá-lo. O absorvente impregnado é um resíduo perigoso e deve ser identificado com a ficha E8 CLASSE 4.1: Sólido Inflamável.
EM CASO DE INCÊNDIO	Para grandes incêndios os bombeiros devem empregar indumentária de proteção completa, incluindo equipamento autônomo de respiração. Fogos pequenos: extintores de dióxido de carbono, pó químico seco, espuma regular.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Não se requerem equipamentos de proteção em espaços abertos. Máscara com filtro para vapores orgânicos quando se maneja o produto em locais fechados e com pouca ventilação, Óculos de segurança com ventilação indireta, Luvas de Nitrilo (1), Botas de borracha (com pontas de aço no caso de manejo de tambores).
TRANSPORTE	Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. Amarrar os recipientes com cordas ou correntes para evitar seu movimento durante o transporte. O motorista deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas, com a Classe 3 (Líquidos inflamáveis). Deve contar com kit para o controle de derramamento.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Não se requerem equipamentos de proteção em espaços abertos. Máscara com filtro para vapores orgânicos quando se maneja o produto em locais fechados e com pouca ventilação, Óculos de segurança com ventilação indireta, Luvas de Nitrilo, Botas de borracha (com pontas de aço no caso de manejo de tambores).
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Forma um filme viscoso na água, o que causa deficiência de oxigênio na mesma e portanto afeta da vida aquática. Pode afetar as propriedades físico-químicas do solo e portanto efeitos nocivos em espécies vegetais. Os produtos de combustão desta substância contribuem ao aquecimento global e geram material particulado que afeta a saúde de pessoas e espécies animais e vegetais. Este produto não é biodegradável.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas autorizados pela autoridade ambiental

	local ou mediante técnicas de reciclagem e/ou recuperação igualmente aprovadas.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS VI

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica/ de equipamentos	**CLASSE 9 Sustâncias vários tipos de perigo**	**Y10 Substâncias e artigos de dejetos que contenham ou estejam contaminados por bifenilos policlorados (PCB), trifenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
			UN 2315
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Óleos minerais com PCB	
Outros nomes comuns: Abesto, Aroclor, Ascarel, Clophen, Fenchlor, Inerteen, Kaneclor, Phenoclor, Piranol	
SAÚDE	Dependendo do grau de intoxicação, o PCB pode ocasionar: erupções na pele, dores de cabeça, náusea, vômito, dor muscular e abdominal, desordens respiratórias e em glândula tiroide, danos no fígado.
INFLAMABILIDADE	Não inflamável. Pode queimar se exposto a temperaturas altas gerando gases tóxicos como dioxinas e furanos
REATIVIDADE	Produto estável.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Não se especifica nenhuma instrução especial.
INCOMPATIBILIDADE	Deve-se manter isolado de materiais inflamáveis: solventes, combustíveis, gases comprimidos. Não compatíveis com agentes oxidantes (percloratos, peróxidos, permanganatos, cloratos, nitratos, cloro, flúor, bromo) e ácidos fortes (clorídrico, sulfúrico e nítrico).
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Levar a vítima para o ar livre e obter ajuda médica imediatamente.
CONTATO COM A PELE	Remova imediatamente a roupa contaminada. Lavar com água quente e sabão as áreas afetadas.
CONTATO COM OS OLHOS	Lave os olhos com água abundante por 15 minutos.
INGESTÃO	Busque atendimento médico imediatamente.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Devem ser armazenados afastados de fontes de água. Conservar a temperaturas inferiores a 50°C. Armazenar os recipientes cheios sobre tablados e em posição vertical. Em caso de armazenamento temporário, colocar o recipiente sobre plástico para proteção do solo. Armazenar em lugar coberto, que tenha mecanismo de contenção para conter um possível derramamento. As embalagens deverão ser marcadas com o nome do resíduo, subestação ou local onde foi gerado, indicando: quantidade gerada e símbolo classe 9 (perigosos vários). O recipiente não deve apresentar orifícios. Mover os recipientes cuidadosamente girando sobre seu eixo central, com uma leve inclinação da posição vertical e sem arrastá-los. Evitar golpes. Não fumar enquanto se maneja este produto.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Isolar a área e coletar o material usando para isso os elementos de Proteção Pessoal definidos para o contato direto. Realizar um dique de contenção com areia ou material absorvente, para impedir que o derramamento se estenda a outras áreas. Limpar a área utilizando material que absorva hidrocarbonetos. Deve-se entregar o resíduo a gestor externo especializado no seu manejo.
EM CASO DE INCÊNDIO	Não se deve usar água como agente extintor. Os outros agentes químicos são permitidos.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Máscaras respiratórias não são requeridas sob condições normais. Para concentrações muito altas (espaços confinados) usar respirador meia cara com cartucho para vapores orgânicos. Os bombeiros em caso de incêndio devem utilizar equipamento de respiração autônoma, óculos de segurança com ventilação indireta, luvas de nitrilo, botas com ponta de aço, em caso de manejo de tambores ou equipamentos pesados. Macacões inteiriços para evitar o contato com o produto.
TRANSPORTE	Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. Prender os recipientes com cordas ou correntes para evitar seu movimento durante o transporte. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a Classe 9 (Substâncias Perigosas Várias). Durante o transporte o veículo deve ter sistemas adicionais de contenção para evitar possíveis derramamentos. Deve contar com kit para o controle de derramamento.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Máscaras respiratórias não são exigidas em condições normais. Para concentrações muito altas (espaços confinados) usar respirador meia cara com cartucho para vapores orgânicos. Os bombeiros em caso de incêndio devem utilizar equipamento de respiração autônomo, Óculos de segurança com ventilação indireta, Luvas de nitrilo. Botas com ponta de aço em caso de manejo de tambores ou equipamentos pesados. Macacões inteiriços para evitar o contato com o produto.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Os PCB são compostos muito estáveis, resistentes à degradação térmica, química e biológica. São altamente tóxicos. São catalogados como Compostos Orgânicos Persistentes (COP). Não são biodegradáveis e são bio-acumuláveis. Não derramar em fontes de água nem em solos. Boia na água formando um filme viscoso que pode alterar processos de fotossíntese da vegetação marinha.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas autorizada pela autoridade ambiental local

	ou através de processos químicos. Somente devem ser entregues para disposição final a empresas que disponham de conhecimento preciso das técnicas de manejo ou tratamento final, as quais devem estar autorizadas pela autoridade ambiental.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS VII

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica/ de equipamentos	**CLASSE 9 Sustâncias vários tipos de perigo**	**Y10 Substâncias e artigos de dejetos que contenham ou estejam contaminados por bifenilos policlorados (PCB), trifenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
			UN 3234
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Materiais sólidos contaminados com hidrocarbonetos com PCB	
Outros nomes comuns: Filtros de óleo com PCB, Filtros de papel impregnados com hidrocarbonetos com PCB, Terra Fuller contaminada com hidrocarbonetos com PCB, solos com PCB e escombros com hidrocarbonetos com PCB, serragem com PCB, materiais absorventes com PCB, papéis e papelão impregnados com hidrocarbonetos.	
SAÚDE	Dependendo do grau de intoxicação com PCB pode ocorrer o seguinte: erupções na pele, dores de cabeça, náusea, vômitos, dor muscular e abdominal, desordens respiratórias e na glândula tiróide, danos no fígado.
INFLAMABILIDADE	Não inflamável. Pode queimar se exposto a temperaturas altas gerando gases tóxicos como dioxinas e furanos.
REATIVIDADE	Produto estável.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Não se especifica nenhuma instrução especial.
INCOMPATIBILIDADE	Deve estar isolado de materiais inflamáveis: solventes, combustíveis, gases comprimidos. Não compatíveis com agentes oxidantes (percloratos, peróxidos, permanganatos, cloratos, nitratos, cloro, flúor, bromo) e ácidos fortes (clorídrico, sulfúrico e nítrico).
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Levar a zona arejada e obter ajuda médica imediata.
CONTATO COM A PELE	Remover imediatamente a roupa contaminada. Lavar as áreas afetadas com água quente e sabão.
CONTATO COM OS OLHOS	Lave os olhos com água abundante por 15 minutos.
INGESTÃO	Busque atendimento médico imediatamente.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Os recipientes devem ser armazenados afastados de fontes de água. Conservar as temperaturas inferiores a 50°C. Armazenar os recipientes cheios sobre estrados e em posição vertical. Em caso de armazenamento temporário deve-se armazenar o recipiente sobre plástico para proteção do solo. Armazenar em local fechado que tenha mecanismo de contenção para conter um possível derramamento. Os recipientes deverão ser marcados com o nome do resíduo, subestação ou local onde foi gerado, indicando: quantidade gerada e símbolo classe 9 (perigosos vários). O recipiente não deve apresentar orifícios. Mover os recipientes cuidadosamente girando sobre seu eixo central, com uma leve inclinação da posição vertical e sem arrastá-los. Evitar golpes. Não fumar enquanto se maneja este produto.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Isolar a área a coletar os materiais usando para isso os elementos de Proteção Pessoal definidos para o contato direto. Construir um dique de contenção com areia ou material absorvente, para impedir que o derramamento se estenda a outras áreas. Limpar a área utilizando material absorvente de hidrocarbonetos. Este material deverá ser entregue a um gestor externo especializado no manejo destes resíduos.
EM CASO DE INCÊNDIO	Não deve se usar extintor a água. Os outros agentes químicos são permitidos.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Em situações normais máscaras respiratórias não são requeridas. Para concentrações muito altas (espaços confinados) usar respirador meia cara com cartucho para vapores orgânicos. Os bombeiros em caso de incêndio devem utilizar equipamento de respiração autônomo, Óculos de segurança com ventilação indireta, Luvas de nitrilo. Botas com ponta de aço em caso de se manejar tambores ou equipamentos pesados. Macacões inteiriços para evitar o contato com o produto.
TRANSPORTE	Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. Prender os recipientes com cordas ou correntes para evitar seu movimento durante o transporte. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a Classe 9 (Substâncias Perigosas Várias). Durante o transporte o veículo deve ter sistemas adicionais de contenção para evitar possíveis derramamentos. Deve contar com kit para o controle de derramamento.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Em situações normais máscaras respiratórias não são requeridas. Para concentrações muito altas (espaços confinados) usar respirador meia cara com cartucho para vapores orgânicos. Os bombeiros em caso de incêndio devem utilizar equipamento de respiração autônomo, Óculos de segurança com ventilação indireta, Luvas de nitrilo. Botas com ponta de aço em caso de maneja tambores ou equipamentos pesados. Macacões inteiriços para evitar o contato com o produto.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Os PCB são compostos muito estáveis, resistentes à degradação térmica, química e biológica e altamente tóxicos. São catalogados como Compostos Orgânicos Persistentes (COP). Não são biodegradáveis e são bio-acumuláveis. Não derramar em fontes de água nem no solo. Bóia na água formando um filme viscoso que pode alterar processos de fotossíntese na vegetação marinha.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas, autorizados pela autoridade ambiental local ou mediante processos químicos. Somente devem ser entregues a empresas que detenham conhecimento preciso das técnicas de

	manejo ou tratamento final, as quais devem estar autorizadas pela autoridade ambiental.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS VIII

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica/ de equipamentos	**CLASSE 9 Sustâncias vários tipos de perigo**	**Y12 Dejetos resultantes da produção, preparação e utilização de tintas, corantes, pigmentos, pinturas, lacas ou vernizes para o uso que estavam destinados.**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
			UN 1210
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Tonner ou cartuchos de impressoras e fotocopiadoras	
SAÚDE	Os riscos associados a estes resíduos, relacionam-se principalmente com a potencial inalação dos materiais (plástico e tintas) que o compõem, através de uma queima ou incêndio. O plástico pode desprender fumaças tóxicas e as tintas contêm metais pesados que podem ser emanados em caso de queima.
INFLAMABILIDADE	Não são considerados inflamáveis.
REATIVIDADE	Não reagem com outros materiais.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Não se especifica nenhuma instrução especial.
INCOMPATIBILIDADE	Não se detalham incompatibilidades.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Se as tintas são em forma de pó são voláteis e podem ser inaladas por movimentos bruscos do resíduo. Nesse caso a vítima deve ser levada a uma área ventilada e receber atenção médica caso persistir os sintomas de asfixia ou mal-estar. Outra maneira de inalação é mediante um incêndio do resíduo. Nessa situação deve-se levar a vítima a um local ventilado, mantê-la em repouso na posição de semi-recostada. Se for o caso administrar respiração artificial e prestar assistência médica.
CONTATO COM A PELE	Lave a zona afetada com água e sabão para retirar o poluente. Se apresentar coceira ou alergia consulte o médico.
CONTATO COM OS OLHOS	Enxágue os olhos imediatamente com água durante pelo menos 10 minutos utilizando uma ducha ocular ou similar.
INGESTÃO	Consulte o médico.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Manejo: Logo após o tonner e cartuchos se transformarem em resíduos, eles devem ser depositados em sacos plásticos resistentes, etiquetadas com o nome do resíduo, data de geração, local geração e quantidade. Os sacos devem permanecer fechados para evitar derramamento das tintas que possam ficar no interior destes resíduos. Evite manejar o resíduo em locais fechados e sem ventilação. Não armazenar perto de fontes de calor. Armazenamento: Os sacos que contenham estes resíduos devem permanecer dentro de recipientes vermelhos destinados aos resíduos perigosos. Não os armazenem ao tempo. Os sacos com o resíduo devem ser localizados sobre estrados.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Ventile a área imediatamente. Absorver com papel ou outro material absorvente dependendo da magnitude do derramamento. O absorvente impregnado é um resíduo perigoso que deve ser identificado e se manejar segundo o estabelecido no Guia de Resíduos.
EM CASO DE INCÊNDIO	São permitidos todos os tipos de extintores.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Utilizar a roupa e calçado fornecidos pela empresa para trabalhos de tipo local.
TRANSPORTE	Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. Os sacos que contenham estes resíduos devem estar bem amarrados ao veículo durante o transporte para evitar seu movimento e ruptura. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança. O veículo não requer rótulo específico para seu transporte.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Máscaras respiratórias não são requeridas em condições normais. Para concentrações muito altas (espaços confinados) usar respirador meia cara com cartucho para vapores orgânicos. Os bombeiros em caso de incêndio devem utilizar equipamento de respiração autônomo, Óculos de segurança com ventilação indireta, Luvas de nitrilo. Macacões inteiriços para evitar o contato com o produto.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	O plástico pode durar 300 anos antes de decompor-se naturalmente, enquanto as tintas contêm solventes que se convertem em perigoso resíduo. O plástico que compõe estes resíduos geralmente é PVC ou Poliestireno (PS). A queima destes materiais pode desprender substâncias muito poluentes para o meio ambiente como dioxinas e furanos. Os solventes não são biodegradáveis e se entram em contato com a água podem formar um filme viscoso que pode alterar processos de intercâmbio de oxigênio. Os solventes também têm a capacidade de afetar as propriedades físico-químicas do solo. Deve ser evitada sua queima já que além de gerar gases de combustão que contribuem ao efeito estufa e destruição da camada de ozônio também podem desprender gases nocivos para a saúde e vida de espécies animais.
DISPOSIÇÃO FINAL	Este tipo de resíduos deve ser devolvido ao fornecedor para sua reciclagem ou, em última instância, deve ser entregue a um

	gestor externo de resíduos para a incineração controlada autorizadas pela autoridade ambiental local.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS IX

Logo da EDE	Atividade: Manutenção local	**CLASSE 9 Sustâncias vários tipos de perigo**	**Y13 Dejetos resultantes da produção, preparação e utilização de resinas, látex, plastificantes, colas e adesivos**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
Data:	Data:	Data:	UN

NOME DO RESÍDUO: Adesivos (colas) e suas embalagens, resina epóxi	
Exemplos: Adesivos (colas) e suas embalagens	
SAÚDE	Não tem características de toxicidade nem é cancerígeno. O produto pode causar irritação dérmica e ocular de moderada a grave e é provável sua polimerização, formando um sólido que pode aderir ao tecido. A exposição repetida ou prolongada pode produzir sensibilização (asma químico) e provocar reações alérgicas mesmo a concentrações muito embaixo dos limites de exposição estabelecidos. Os sintomas incluem enjoo, tosse, respiração entrecortada e danos à função pulmonar. Estes efeitos podem ser duradouros. Também pode ocorrer a sensibilização dérmica. A ingestão pode causar irritação da garganta, do estômago e do trato gastrointestinal. A ingestão de grandes quantidades pode ser tóxica.
INFLAMABILIDADE	É inflamável a temperaturas maiores de 183°C
REATIVIDADE	É estável em condições normais.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Nenhuma conhecida.
INCOMPATIBILIDADE	Sem informação.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Respire ar fresco.
CONTATO COM A PELE	Pode produzir dermatite em peles sensíveis. Quando ocorrer polimerização do produto na pele, não descole arrancando. Pode ser decolado com um objeto como uma colher preferivelmente após a molhar com água com sabão. Lave com água abundante.
CONTATO COM OS OLHOS	Em caso de contato, imediatamente enxague os olhos com água abundante ao menos durante 15 minutos. Consulte um médico.
INGESTÃO	A ingestão pode causar irritação da garganta, do estômago e do trato gastrointestinal. A ingestão pode ser tóxica, se ingerido em quantidades grandes. Lave boca com água e consulte com um médico.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Os recipientes com resinas residuais devem ser armazenados em um local seco, fresco e protegido do sol. Requer sistema de ventilação. O piso deve ser nivelado e firme e o tipo de resina que armazena devidamente identificado. Adicionalmente quando os pesos excedem a capacidade física dos operários, é necessário o uso de empilhadeiras.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Varrer e recolher o grânulo em sacos, evitando que o pó se levante. Ventilar a área e lavar o local após o completo recolhimento do material.
EM CASO DE INCÊNDIO	Meios de extinção adequados: Água, pó químico seco ou CO2. Use equipamentos de ar auto-contido para proteger de inalação de fumaça enquanto apaga o incêndio.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	É recomendável usar respirador para vapores orgânicos, óculos do tipo *goggles*, botas de borracha e luvas de borracha para trabalho pesado.
TRANSPORTE	Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir o seu bom estado. Os sacos ou recipientes que contenham estes resíduos, devem estar bem amarrados ao veículo durante o transporte para evitar seu movimento e saída do resíduo. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a Classe 9 (Substância de materiais perigosos vários) nos seus quatro lados visíveis.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Em condições normais máscaras respiratórias não são requeridas. Para concentrações muito altas (espaços confinados) deve-se usar respirador meia cara com cartucho para vapores orgânicos. Os bombeiros em caso de incêndio devem utilizar equipamento de respiração autônomo, Óculos de segurança com ventilação indireta, Luvas de polipropileno ou polietileno. Macacões inteiriços para evitar o contato com o produto.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Material não biodegradável, não solúvel. Segundo as propriedades de materiais similares, espera-se que o produto não curado se polimerize rapidamente, formando um sólido não biodegradável relativamente inerte.

DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos perigosos devem ser entregues a um gestor externo autorizado para seu manejo mediante incineração controlada, autorizada pela autoridade ambiental local ou colocado em aterros de segurança.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS X

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica / de subestações	**CLASSE 6 Substâncias tóxicas, venenosas e infecciosas**	**Y14 Substâncias químicas de dejetos, não identificadas ou novas, resultantes da pesquisa e desenvolvimento ou das atividades de ensino, cujos efeitos no ser humano e meio ambiente não se conheçam.**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	POISON 6
			UN 3077
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Sílica gel azul com conteúdo de cobalto	
SAÚDE	A inalação pode causar sensibilidade no aparelho respiratório. O contato com a pele pode ocasionar secura e reação alérgica. O contato com os olhos pode ocasionar irritação. O gel de sílica não está catalogado como cancerígeno para os humanos. A evidência como produto cancerígeno é limitada ao cloruro de cobalto (componente do produto) com os animais experimentados.
INFLAMABILIDADE	Sem informação.
REATIVIDADE	Reage com ácido hidrofluorídico, hidróxido de potássio e hidróxido de sódio
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Sem informação
INCOMPATIBILIDADE	Manter separado de baterias níquel cádmio.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Respire ar fresco.
CONTATO COM A PELE	Lavar com água. Se a irritação persistir consultar um médico.
CONTATO COM OS OLHOS	Lavar com água abundante imediatamente. Se a irritação persistir consultar um médico.
INGESTÃO	Beber bastante água ou leite. Não induzir ao vômito. Se notar algum sintoma ou incômodo ir ao médico.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Para o manejo da sílica gel azul devem ser empregado os Elementos de Proteção Pessoal definidos na presente ficha. Não devem ser ingeridos alimentos enquanto se maneja este produto químico. Os recipientes onde se armazena a substância devem permanecer sempre fechados e devem estar identificados com o nome do produto e a etiqueta classe 6 - tóxico (10x10 cm). O manejo deste produto químico deve ser realizado em ambientes ventilados e longe do contato direto com o solo e fontes de água. Evitar o armazenamento deste produto químico ou seu resíduo junto a baterias níquel cádmio já que podem reagir com o eletrólito de hidróxido de potássio. Os tambores ou recipientes que contenham a sílica gel azul devem permanecer hermeticamente fechados. Devem ser armazenados em local ventilado mas protegido da ação da chuva e o sol. Também o local de armazenamento deve estar afastado de fontes de água.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Ventilar. Recolher, na medida do possível, o líquido que se derramar e o já derramado em recipientes marcados com classe 6 e o respectivo símbolo de toxicidade. Absorver o líquido residual com areia ou absorvente. Em caso de derramamento das esferas de sílica gel azul, contenha o derramamento com barreiras ou materiais absorventes. Colete novamente as esferas com uma pá e deposite-as em saco etiquetado com o nome do produto químico e a data de geração. Leve ao local de armazenamento de resíduos perigosos. Se o derramamento ocorrer durante o transporte evite que o produto atinja o solo e fontes de água. Leve-o à zona de armazenamento de resíduos perigosos
EM CASO DE INCÊNDIO	Todos os tipos de extintores podem ser usados em caso de incêndio.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Proteção ocular, Óculos de proteção e traje de proteção.
TRANSPORTE	Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. O transportador deve portar cópia desta Ficha de Dados de Segurança. O veículo que transporte este produto químico não requer nenhuma identificação específica. Deve contar com kit para o controle de derramamento (pá, material, sacos ou recipientes plásticos, fita reflexiva).
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Proteção ocular. Luvas protetoras e traje de proteção. Utilize elementos que permitam conter o derramamento para sua posterior coleta.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Este produto químico é composto de 99% de Sílica ou Dióxido de Silício (SiO_2), máximo 5% de água e 0,08% de Cloridro de Cobalto. O gel de silce ou sílica é considerado química e biologicamente inerte. O cloridro de cobalto foi classificado como tóxico para os organismos aquáticos podendo causar efeitos adversos no meio ambiente. A sílica gel azul deve sua categoria de perigoso ao cloridro de cobalto, já que este componente nas concentrações mencionadas se considera tóxico. O produto não é degradável. A insolubilidade na água torna possível a separação por filtros ou sedimentação. Deve ser evitado o contato da sílica gel azul com o solo e fontes de água.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas autorizados pela autoridade ambiental local. Esta sílica gel pode ser regenerada por meio da utilização de estufas que eliminam a umidade, e assim podem-se buscar

	alternativas para seu manejo.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS XI

‘	Atividade: Construção e Manutenção da Infraestrutura de redes de Distribuição (construção e mudanças de postes)	**CLASSE 6 Substâncias tóxicas, venenosas e infecciosas**	**Y24 Dejetos decorrentes da mudança de postes de madeira que suportam os cabos primários e secundários**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
			UN 2930
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Postes de madeira imunizada (cromo, cobre e arsênico)	
SAÚDE	Alguns dos componentes do produto químico utilizado para imunizar a madeira representam um risco para a saúde por serem tóxicos. Além disso contém metais pesados bio-acumuláveis. Dessa forma os postes eliminados não podem ser usados como “lenha” para a preparação de alimentos já que a combustão pode favorecer a libertação destes compostos pondo em risco a saúde pública.
INFLAMABILIDADE	Altos níveis de pó de madeira transportados pelo ar podem ser queimados rapidamente no ar quando expostos a uma fonte de ignição.
REATIVIDADE	Estável e não reativo em condições normais. O contato com ácidos fortes pode libertar metais. Os produtos de combustão podem incluir fumaça, óxidos de carbono e nitrogênio, cromo, cobre e arsênico. Os metais podem ficar na cinza após a queima da madeira.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Sem informação. É um sólido tóxico/venoso inflamável.
INCOMPATIBILIDADE	Ácidos fortes, chamas a descoberto e oxidantes.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	O pó de madeira tratada ou não tratada, transportado pelo ar pode irritar o nariz, a garganta ou os pulmões e causar outros efeitos respiratórios. A queima de madeira tratada pode libertar metais tóxicos na cinza e possivelmente na fumaça. Irritação nasal e de garganta, Secura nasal, Espirros, Tosse, Espasmos nos brônquios, Dificuldade respiratória, Irritação dos Olhos. Recomenda-se remover a vítima a uma zona não contaminada. Procurar assistência médica.
CONTATO COM A PELE	O manejo de madeira pode resultar na exposição da pele a farpas. Quando há um contato direto prolongado e/ou repetido com pó de madeira tratada ou não tratada pode ocorrer uma irritação leve e transitória. O pó de várias espécies de madeira não tratada pode produzir dermatite alérgica de contato em indivíduos sensíveis.
CONTATO COM OS OLHOS	O pó de madeira tratada ou não tratada pode causar irritação mecânica e química. Enrijecimento, ardor, dor, lacrimejamento. Possível lesão de córnea. Lavar com água abundante durante 15 minutos. Oferecer assistência médica.
INGESTÃO	Provável que não que ocorra, mas se ocorrer é necessário que se lave a boca da vítima com água. Induza o vômito só por ordem médica ou por recomendação de um centro de saúde em função de envenenamento. Não dar nada de beber. Procurar assistência médica imediatamente. Nota ao médico: É possível uma intoxicação aguda com arsênico caso a vítima ingerir uma onça(1) de pó de madeira tratada por cada 10 libras(2) de peso corporal.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Boas condições de armazenamento implicam em proteção danos físicos. Mantenha a ordem. Recomenda-se como precaução, não queimar o resíduo da madeira tratada. Sempre que possível, deve-se cortar a madeira tratada ou não tratada ao ar livre para se evitar as acumulações de pó de madeira transportado pelo ar.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Procedimentos em caso de um derramamento ou escape (Produto): Não aplicável.
EM CASO DE INCÊNDIO	Use água, pó químico ou outros meios como extintores comuns como o dióxido de carbono.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Recomenda-se usar máscara de livre de manutenção com filtros para partículas, óculos de segurança, luvas de couro ou tela, camisa de manga comprida, calças e sapatos/botas de segurança com pontas de aço.
TRANSPORTE	Este material não foi classificado como material perigoso para o transporte. Só requer o cumprimento dos sinais de trânsito ou transporte de carga longa e larga. Em caso de transportá-la em forma de cacos de madeira ou em pó, deve-se transportá-la somente e não armazenar com material oxidante ou inflamável.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Recomenda-se usar máscara de livre de manutenção com filtros para partículas, óculos de segurança, luvas de couro ou tela, camisa de manga comprida, calças e sapatos/botas de segurança com pontas de aço.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Material biodegradável.
DISPOSIÇÃO FINAL	Não queime madeira tratada. Elimine-a de acordo com os regulamentos locais, regionais, (estatais e federais) Nacionais, multilaterais ou internacionais.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS XII

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica / de subestações.	**CLASSE 6 Substâncias tóxicas, venenosas e infecciosas**	**Y26 Cádmio e compostos de Cádmio**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	POISON 6
			UN 2570
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Cádmio e compostos de Cádmio	
SAÚDE	Exposições breves causam irritação dos olhos e no trato respiratório. A inalação da fumaça pode originar edema pulmonar e febre das fumaças metálicas. Os efeitos podem aparecer de forma não imediata. Recomenda-se vigilância médica. Os pulmões podem ser afetados pela exposição prolongada ou repetida às partículas de pó. A substância pode afetar os rins, dando lugar a uma proteinuria (1) e a uma disfunção renal. Esta substância é provavelmente cancerígena para os seres humanos
INFLAMABILIDADE	Inflamável. Em caso de incêndio se desprendem fumaças (ou gases) tóxicos ou irritantes.
REATIVIDADE	Pode explodir por aquecimento intenso. O pó reage com oxidantes, acida de hidrogênio, zinco, selênio, teluro, causando perigo de incêndio ou explosão. Reage violentamente com agentes extintores de incêndio tais como a água, a espuma, o dióxido de carbono e os halones.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Armazenamento a prova de incêndio. Separado de alimentos e forragem animal. Embalado herméticamente.
INCOMPATIBILIDADE	Oxidantes e ácidos fortes.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Ar limpo, repouso, posição de semi encostado, respiração artificial se for indicada e assistência médica.
CONTATO COM A PELE	Tirar as roupas contaminadas, lavar a pele com água e sabão.
CONTATO COM OS OLHOS	Enxaguar água abundante durante vários minutos (tirar as lentes de contato se isso puder ser feito com facilidade) e proporcionar assistência médica.
INGESTÃO	Repouso e oferecer assistência médica
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Os resíduos devem ser manejados com os elementos de proteção pessoal definidos nesta Ficha. Não fumar enquanto se manejam os resíduos e as embalagens ou recipientes que os contêm. Estes materiais devem ser armazenados em sacos resistentes calibre #2 dentro de recipiente plástico. Os pacotes e embalagens devem ser etiquetados com o nome do resíduo, subestação ou local onde se gerou, quantidade gerada e símbolo classe 6,1 (tóxico). O recipiente não deve apresentar orifícios. Armazenar longe de fontes de calor, evitar a luz solar direta e agentes oxidantes fortes. Não armazenar ao tempo.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Evacuar a zona de perigo. Eliminar todas as possíveis fontes de ignição. Varrer a substância derramada e guardá-la em um recipiente, recolher cuidadosamente o resíduo, transportá-lo a seguir a um local seguro. (Proteção pessoal adicional: respirador de filtro P3 contra partículas tóxicas).
EM CASO DE INCÊNDIO	Utilizar somente areia ou terra seca, pó de grafite ou extintores na base em Cloruro de Sódio anidro. Não utilizar água, espuma, dióxido de carbono e halones. Se o material vê-se envolvido em um incêndio pode desprender fumaças altamente tóxicas.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Se o limite de exposição (TLV=0,01 mg/m3) for excedido deve ser usado um respirador meia cara de alta eficiência para material particulado (filtro tipo NISOH N100) para exposições de máximo 10 minutos. Exposições mais prolongadas requerem proteção respiratória completa. Para proteção da pele deve-se utilizar roupa impermeável, incluindo botas, luvas e avental; óculos de segurança para substâncias químicas ou proteção facial completa quando exista risco de dispersão ou respingos.
TRANSPORTE	As embalagens com resíduos devem estar bem fechadas e amarradas ao veículo durante o transporte para evitar seu escape ou ruptura. Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a Classe 6,1 (Sólido tóxico) pelos quatro lados visíveis do mesmo.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Em caso de incêndio requer-se roupa de proteção completa e equipamento de respiração auto-contido aprovado NISOH com proteção completa, operado com qualquer sistema de pressão positiva.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Muito tóxico para a vida aquática. Não permitir a entrada a correntes de água. É bio-acumulável.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser entregues a um gestor autorizado para disposição final em aterro de segurança e/ou incineração controlada e autorizada pela autoridade ambiental.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS XIII

Logo da EDE	Atividade: Manutenção em geral	**CLASSE 8 Substâncias corrosivas**	**Y29 Mercúrio e compostos de mercúrio**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	CORROSIVO
Data:	Data:	Data:	UN 2809

NOME DO RESÍDUO: Mercúrio e compostos de mercúrio	
SAÚDE	Corrosivo. Cancerígeno categoria 3. Tóxico por inalação. Perigo de efeitos cumulativos. Os compostos de Mercúrio resultam tóxicos celulares e protoplasmáticos. Sintomas de intoxicação aguda: o contato com os olhos implica a graves lesões. Depois de ingestão e/ou inalação de pó afetam as mucosas gastrointestinais e respiratórias (gosto metálico, vômito, náuseas, dor de estômago, diarréias sangrentas, queimaduras intestinais, edema da glote, pneumonia de aspiração). Abaixamento da tensão sanguínea, arritmias, colapso circulatório e disfunção renal. Intoxicação crônica: infecções bocais com perda de peças dentais. Os efeitos principais localizam-se no sistema nervoso central (sensibilização, transtornos de dicção, visão e ouvido, perda de cor, irritabilidade, efeito alucinógeno).
INFLAMABILIDADE	Não inflamável.
REATIVIDADE	Não reativo
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Evitar aquecimento alto. Lavar-se cuidadosamente as mãos após maneja o resíduo. Tirar-se a roupa contaminada e lavá-la antes de voltar a usá-la. Eliminar o calçado contaminado.
INCOMPATIBILIDADE	Acetiluros, amoníaco, aminas, metais alcalinos, acidas, metais, halógenos, ácidos, ácido sulfúrico concentrado, ácido nítrico / halogenuros de hidrogênio, carburos, halogenóxidos.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Tomar ar fresco. Se for necessário, respiração artificial. Chamar ao médico de imediato.
CONTATO COM A PELE	Tirar as roupas contaminadas, lavar a pele com água e sabão.
CONTATO COM OS OLHOS	Enxaguar com água abundante durante pelo menos 10 minutos, mantendo as pálpebras bem abertas. Chamar o socorro médico imediatamente.
INGESTÃO	Se a vítima ainda está consciente, fazer com que beba muito água; provocar vômito; administrar carvão ativado (20 - 40 g de suspensão a 10%). Chamar o médico de imediato.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Os resíduos devem ser manejados com os Elementos de Proteção Pessoal definidos nesta Ficha. Não fumar enquanto se manejam os resíduos e as embalagens ou recipientes que os contêm. Estes materiais devem ser armazenados em recipiente plástico ou vidro, com tampa. O recipiente deve ser etiquetado com o nome do resíduo, subestação ou local onde foi gerado, quantidade gerada e símbolo classe 8. O recipiente não deve apresentar orifícios. Armazenar em local fresco e seco, longe de fontes de calor; evitar materiais incompatíveis. Não armazenar ao tempo.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Utilizar a equipe de proteção pessoal indicado nesta ficha. Absorva o Mercúrio com um material inerte (por exemplo, vermiculita, areia ou terra) recolha-o e coloque em um recipiente hermético, de plástico. Evite que entre nos drenos ou em correntes de água. Limpe imediatamente qualquer derramamento. Forneça ventilação suficiente.
EM CASO DE INCÊNDIO	O Mercúrio não é inflamável. Em caso de incêndio utilizar os meios apropriados para extinguir o fogo dos arredores. Utilizar vapor d'água, pó químico seco, dióxido de carbono ou espuma. Usar traje completo de proteção, com respirador auto-contido abastecido por uma fonte externa. A água da limpeza pode causar dano ambiental. Durante o incêndio podem ser gerados gases de Mercúrio, altamente tóxicos.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Olhos: óculos de segurança para produtos químicos e proteção facial. Pele: luvas e roupa apropriada (camisa de manga comprida; calça e calçado de segurança).
TRANSPORTE	As embalagens com resíduos devem estar bem fechados e amarrados ao veículo durante o transporte para evitar seu escape ou ruptura. Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas com a Classe 6,1 (Sólido tóxico) pelos quatro lados visíveis do veículo.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Em caso de incêndio requer-se roupa de proteção completa e equipe de respiração auto-contido aprovado NISOH com proteção fácil completa, operado com qualquer sistema de pressão positiva.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Muito tóxico para os organismos aquáticos. Pode provocar, a longo prazo, efeitos negativos ao meio ambiente aquático.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser entregues a um gestor autorizado para disposição final em um aterro de segurança e/ou incineração controlada, autorizada pela autoridade ambiental.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS XIV

Logo da EDE	Atividade: Manutenção de subestações / sala de baterias	**CLASSE 6 Substâncias tóxicas, venenosas e infecciosas**	**Y31 Chumbo e compostos de Chumbo**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	POISON 6
			UN
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESIDUO: Chumbo e compostos de Chumbo	
SAÚDE	O Chumbo pode ser absorvido através do sistema respiratório. Pode causar irritação local nos brônquios e pulmões; em casos de exposição aguda percebe-se sabor metálico e dor no peito e estômago. Posteriormente apresenta-se um aumento do nível de Chumbo no sangue. Os sintomas de envenenamento incluem dor abdominal e espasmos, náuseas, vômitos e dor de cabeça. O envenenamento agudo manifesta-se com debilidade muscular, sensação de peso nos ombros, sabor metálico, perda definitiva do apetite, insônia, enjôo, altos níveis de Chumbo no sangue e urina. Pode causar choque, coma e a morte em casos extremos.
INFLAMABILIDADE	Não é inflamável. Os compostos de Chumbo não são combustíveis mas alguns podem atuar como oxidantes fortes. O calor da reação com agentes redutores ou combustíveis pode provocar ignição de outros materiais.
REATIVIDADE	Não reativo
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Condições a evitar: calor, chamas, fontes de ignição, incompatibilidades.
INCOMPATIBILIDADE	**Chumbo metálico**: Nitrato de Amônia, Trifluoruro de Cloro, Peróxido de Hidrogênio, Acido de Cloro, oxidantes. Compostos de Chumbo: Carburo de Alumínio, sulfitos, peróxido de hidrogênio, hidroxilamina, combustíveis e materiais orgânicos.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Levar a vítima ao ar fresco. Se o paciente não estiver respirando, executar a respiração artificial. Se a respiração é difícil, fornecer oxigênio. Conseguir atendimento médico.
CONTATO COM A PELE	Lavar imediatamente a pele com água e sabão durante, pelo menos, 15 minutos. Remover a roupa e calçado contaminados. Fornecer atendimento médico. Lavar a roupa e limpar cuidadosamente o calçado antes de voltar a usá-lo.
CONTATO COM OS OLHOS	Lavar imediatamente com água, durante pelo menos 15 minutos, levantando ocasionalmente a parte superior e inferior das pálpebras. Conseguir atendimento médico imediatamente.
INGESTÃO	Se a pessoa está consente, induzir imediatamente o vômito seguindo as instruções do pessoal médico ou paramédico. Fornecer atendimento médico imediatamente.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Os resíduos devem ser manejados com os Elementos de Proteção Pessoal definidos nesta Ficha. Não fumar enquanto se manejam resíduos e os sacos ou recipientes que os contêm. Estes materiais devem ser armazenados em embalagens resistentes calibre #2 dentro de recipiente plástico, cor vermelha e com tampa. A embalagem deve estar etiquetada com o nome do resíduo, subestação ou sede onde foi gerado, quantidade gerada e símbolo classe 6,1 (tóxico). O recipiente não deve apresentar orifícios. Armazenar longe de fontes de calor, evitar a luz solar direta e agentes oxidantes fortes. Não armazenar ao tempo.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Ventilar a área do derramamento. Fornecer ao pessoal o equipamento de proteção especificado nesta ficha. Absorver o produto e embalá-lo em recipiente hermético para recuperação ou disposição final; evitar que se levante pó durante a operação de limpeza.
EM CASO DE INCÊNDIO	Utilizar qualquer meio de extinção disponível para apagar o fogo. Não permitir que a água de escorrimento penetre em drenagens ou correntes de água. O pessoal de controle de incêndios deve utilizar traje completo de proteção e sistema de respiração aprovado NISOH auto-contido, alimentado por uma fonte de fornecimento externa. O Chumbo a altas temperaturas pode gerar gases tóxicos e também reagir com materiais oxidantes.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Se o limite de exposição (TLV=0,01 mg/m3) foi excedido deve ser usado respirador meia cara de alta eficiência para material particulado (filtro tipo NISOH N100) para exposições de máximo 10 minutos. Exposições mais prolongadas requerem proteção respiratória completa. Para proteção da pele deve-se utilizar roupa impermeável, incluindo botas, luvas e avental ou macacão inteiriço; óculos de segurança para substâncias químicas ou proteção facial completa quando exista risco de dispersão de poeira ou respingos. Se há presença de partículas de óleo (por exemplo lubrificantes, fluídos de corte, glicerina, etc.) deve ser utilizado filtro NIOSH tipo R ou P. Para emergências onde não se conhecem os níveis de exposição, utilizar sempre respirador alimentado por uma fonte externa.
TRANSPORTE	Os recipientes com resíduos devem estar bem fechados e amarrados ao veículo durante o transporte para evitar seu derramamento ou ruptura. Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir o bom estado dos mesmos. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a Classe 6,1 (Sólido tóxico) pelos quatro lados visíveis do mesmo.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Em caso de incêndio requer uso de roupa de proteção completa e equipamento de respiração auto-contido aprovado NISOH com proteção fácil completa, operado com qualquer sistema de pressão positiva.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Muito tóxico para a vida aquática; não permitir a entrada a correntes de água. É bio-acumulável.
DISPOSIÇÃO FINAL	Os resíduos devem ser entregados a um gestor autorizado para recuperação do metal

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS XV: A FICHA ABAIXO É DE CARÁTER GENÉRICO E DEVERÁ SER AJUSTADA ESPECIFICAMENTE AO ÁCIDO QUE SE UTILIZA COMO PRODUTO E QUE ORIGINA O RESÍDUO PERIGOSOS. A CLASSIFICAÇÃO A SEGUIR POSSUI UMA GRANDE GAMA DE RESÍDUOS QUE PODEM SER DERIVADOS DE UM AMPLO ESPETRO DE ÁCIDOS.

Logo da EDE	Atividade:	**CLASSE 6 ou CLASSE 8**	**Y34 Soluções ácidas ou ácidos em estado sólido**
Elaborado: Revisado: Aprovado:			 UN
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Soluções ácidas ou ácidos em estado sólido	
SAÚDE	Resíduos de Ácidos Inorgânicos (líquido/soluções). Os ácidos inorgânicos são corrosivos, especialmente quando se encontram a altas concentrações. Podem destruir os tecidos corporais e produzir queimaduras químicas quando entram em contato com a pele e as mucosas. São especialmente perigosos os acidentes oculares. Os vapores ou névoas dos ácidos inorgânicos irritam o trato respiratório e as mucosas, dependendo o grau de irritação de sua concentração. Os trabalhadores expostos a estes ácidos podem sofrer também descoloração ou erosões dos dentes. O contato repetido com a pele provoca dermatite. A ingestão acidental de ácidos inorgânicos concentrados causa grave irritação da garganta e o estômago, bem como destruição dos tecidos dos órgãos internos, às vezes mortal, a não ser que se efetue imediatamente o tratamento de urgência adequado. Alguns ácidos inorgânicos atuam também como agentes tóxicos sistêmicos (afeta o corpo em general). **Revisar de acordo com as características específicas do ácido que deu origem ao resíduo.** Resíduos de Ácidos em estado sólido. Estes compostos ocasionam um efeito irritante primário cuja intensidade depende em parte da dissociação do ácido e de sua solubilidade em água. Alguns podem causar danos graves nos tecidos, similares aos produzidos pelos ácidos minerais (inorgânicos) fortes. Pode aparecer também sensibilização - hipersensibilidade que, dependendo da suscetibilidade individual, pode culminar com um transtorno da pele denominado dermatite alérgica de contato. Caracteriza-se pelo enrijecimento da pele, pela inchação dos tecidos cutâneos e pelo aparecimento de bolhas repletas de líquido em uma primeira fase. Ao contato com os olhos pode ser apresentar dor, enrijecimento, visão nebulosa, queimaduras profundas graves, perda de visão. Ao contato com a pele apresentar enrijecimento, queimaduras graves, dor, bolhas, irritação, sensação de queimação e secura de pele, pode ser absorvido. A ingestão acidental pode ocasionar dor abdominal, sensação de queimação diarréia, dor de garganta, vômito, queimaduras graves nos lábios, boca e garganta, espasmos abdominais, inconsistência, choque, náuseas, tosse, debilidade, colapso, cefaléia, prisão de ventre, tontura, dificuldade respiratória, lábios unhas ou pele cianótica (coloração azul devido à falta de oxigênio). A inalação pode causar dor de garganta, tosse, falta de ar, embotamento, sensação de queimação, secreção nasal, dificuldade respiratória, cefaléia, náuseas, debilidade. **Revisar esta característica com a ficha respectiva do ácido que dá origem ao resíduo.**
INFLAMABILIDADE	As soluções de ácidos inorgânicos não são inflamáveis por si mesmas, mas quando entram em contato com certos produtos químicos ou materiais combustíveis, podem gerar incêndios ou explosões. **Revisar esta característica com a ficha respectiva do ácido que dá origem ao resíduo**.
REATIVIDADE	Os ácidos inorgânicos reagem com determinados metais libertando hidrogênio, que é uma substância altamente inflamável e explosiva quando se mistura com o ar ou com oxigênio. Também podem atuar como agentes oxidantes e, quando entram em contato com produtos orgânicos ou outras substâncias oxidáveis, podem reagir de forma violenta. Os ácidos orgânicos podem reagir em forma violenta com oxidantes fortes, metais, bases fortes, aminas. **Revisar esta característica com a ficha respectiva do ácido que dá origem ao resíduo**.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Evitar aquecimento forte. Devem-se lavar cuidadosamente as mãos após maneja o resíduo. Tirar a roupa contaminada e lavá-la antes de voltar a usá-la. **Revisar esta característica com a ficha respectiva do ácido que dá origem ao resíduo.**
INCOMPATIBILIDADE	Acetiluros, amoníaco, alcoóis, bases fracas e fortes, aminas, metais alcalinos, nitratos de metais, metais, halógenos, ácidos, halogênios de hidrogênio, carbono, halogenóxidos, agentes oxidantes fortes, raios solares, fontes de calor. **Revisar esta característica com a ficha respectiva do ácido que dá origem ao resíduo.**
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	As pessoas que tenham inalado vapores ácidos devem ser retiradas imediatamente da zona contaminada, e impedidas de realizem algum tipo de esforço. Solicitar atendimento médico imediatamente. Aplicar respiração artificial em caso de insuficiência respiratória.
CONTATO COM A PELE	As roupas contaminadas devem ser retiradas em seguida. Deve-se lavar a zona afetada com água abundante.

	Solicitar atendimento médico imediatamente.
CONTATO COM OS OLHOS	Os respingos nos olhos devem ser lavados com água abundante mantendo as pálpebras abertas e movendo o globo balão ocular para lavar toda a superfície do olho. Chamar imediatamente ao médico.
INGESTÃO	Em caso de ingestão acidental, deverá ser administrada à vítima uma substância neutralizante e efetuar-lhe uma lavagem gástrica. Em general não devem ser provocados vômitos, já que estes poderiam estender a lesão. Solicitar atendimento médico imediatamente. **Revisar esta característica com a ficha respectiva do ácido que dá origem ao resíduo.**
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Não fumar enquanto se manejam os resíduos e os sacos ou recipientes que os contêm. Sempre deve ser evitado o contato com outros ácidos e materiais combustíveis ou oxidáveis. As instalações elétricas devem ser resistentes aos ácidos. As zonas destinadas ao armazenamento destes produtos devem estar separadas das demais dependências, bem ventiladas e protegidas dos raios solares e outras fontes de calor. O solo destas áreas deverá ser de cimento e não deve conter substâncias que possam reagir com um ácido. Os grandes armazéns devem estar cercados por um dique de contenção, para reter o ácido em caso de derramamento acidental, devendo existir, além disso, os elementos precisos para neutralizá-lo. As embalagens devem ser mantidas hermeticamente fechadas e claramente etiquetadas, indicando seu conteúdo. Todos os dutos, uniões, juntas e válvulas devem ser de um material resistente ao ácido.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Evacuar ou isolar a área de perigo. Eliminar toda fonte de ignição. Restringir o acesso a pessoas desnecessárias aos serviços e sem a devida proteção. Localizar-se a favor do vento. Ventile a área. Se possível, detenha o derramamento, utilize material inerte para conter o resíduo e não permita que este caia em fontes de água e redes de águas; procure neutralizar a área afetada com sais alcalinos e o lave com muita água. Em caso de sólidos, evite todo tipo de contato e minimize sua dispersão no ar. Coloque-o em recipientes. Utilize a equipe de proteção pessoal indicado nesta ficha.
EM CASO DE INCÊNDIO	Fora dos armazéns deverá ter uma tomada d'água para incêndios e uma equipe autônoma de proteção respiratória para casos de emergência ou resgate (requer-se roupa de proteção completa e equipe de respiração auto-contida aprovado NISOH com proteção facial completa, operado com qualquer sistema de pressão positiva). Evacuar ou isolar a área de perigo. Restringir o acesso a pessoas desnecessárias ao trabalho e sem a devida proteção. Localizar-se a favor do vento. Usar equipe de proteção pessoal. Extinguir o fogo com um agente adequado.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Proteção para os Olhos: Óculos de segurança para produtos químicos e proteção facial. Proteção para a Pele: luvas e roupa apropriada (camisa de manga comprida; calça e calçado de segurança). Proteção Respiratória: usar máscara que cubra nariz e boca com filtro para gases ácidos. Dependendo da concentração que se encontra presente. Em geral utilize equipamento autônomo com máscara que cubra toda a cara.
TRANSPORTE	As embalagens com resíduos devem estar bem fechados e amarrados ao veículo durante o transporte para evitar que escapem ou se rompam. Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado e devem contar com os respectivos rótulos (símbolos) que permitam a identificação do material que transportam. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Muito tóxico para os organismos aquáticos. Pode provocar a longo prazo efeitos negativos no meio ambiente aquático.
DISPOSIÇÃO FINAL	Neutralize os resíduos antes de realizar a disposição final apropriada.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS XVI

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica / de subestações	**CLASSE 3 Líquidos inflamáveis**	**Y41 Solventes orgânicos halogenados**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
			UN 1148
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Eliminador de umidade	
Outros nomes comuns: MOISTURE EATER II	
SAÚDE	Irritação nos olhos, nariz e boca. O prolongado contato com a substância pode provocar pele ressecada ou dermatite.
INFLAMABILIDADE	É um líquido Inflamável
REATIVIDADE	Não especificada
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Não especificada
INCOMPATIBILIDADE	Não especificada
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Leve a vítima a um lugar de ar limpo.
CONTATO COM A PELE	Enxugue e depois lave com água e sabão.
CONTATO COM OS OLHOS	Lavar imediatamente os olhos com água durante, ao menos, 15 minutos.
INGESTÃO	Tome 2 ou 3 copos de água e induza o vômito para diluir o material.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Mantenha o recipiente tampado quando não estiver em uso. Não fumar durante o manejamento. Usar o produto afastado de fontes de ignição. Evitar inalação repetida dos vapores. Não utilizar recipientes de plástico para realizar misturas desta substância. Armazenar afastado de fontes de ignição (motores, fornos). Não fumar em área de armazenamento. Os recipientes devem permanecer bem fechados.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Evacuar a zona de perigo. Elimine as fontes de ignição. Ventile. Colete e absorva com um material inerte [arena, terra, vermiculita (1)]. Se o derramamento apresentar-se durante o transporte evite que o produto atinja o solo e fontes de água. Recolher o material e o translade à zona de armazenamento de resíduos perigosos.
EM CASO DE INCÊNDIO	Pode-se usar espuma, Pó Químico Seco, CO2 e água.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Respirador de meia cara com filtro para vapores orgânicos, luvas de neoprene e roupa de proteção resistente a produtos químicos. Tanto os recipientes vazios como os implementos (estopas, lixas, panos, equipes de proteção pessoal) contaminados com a substância devem ser tratados como resíduos perigosos devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas autorizados pela autoridade ambiental local.
TRANSPORTE	Os veículos usados para o transporte devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. O transportador deve ter esta Ficha de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a etiqueta correspondente à Classe 3 (Líquido Inflamável) pelos quatro lados do veículo.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Proteção ocular, luvas protetoras e roupa de proteção. Utilize elementos que permitam conter o derramamento para seu posterior recolhimento.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Esta substância química está composta por: Diacetona Álcool (em percentagem maior de 50%) e D-Limonene (em percentagem menor de 50%). Da Diacetona Álcool não se especifica informação ambiental relacionada. No entanto está catalogada como uma substância perigosa. O D-Limonene não é facilmente biodegradável, no entanto o produto como tal e os produtos decorrentes de lenta degradação não são considerados tóxicos.
DISPOSIÇÃO FINAL	Tanto os recipientes vazios como os implementos (estopas, lixas, panos, equipamentos de proteção pessoal) contaminados com a substância devem ser tratados como resíduos perigosos. Devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas autorizadas pela autoridade ambiental local.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS XVII

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica / de subestações e linhas	**Classe 4. Sólido Inflamável**	**Y42 Solventes orgânicos, exceto de solventes halogenados**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
			UN 3077
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Resíduos Impregnados com Solventes Orgânicos	
Outros nomes comuns: Embalagens vazias de varsol e thinner, panos, estopas e serragem contaminados com solventes; terras ou solo contaminado com solventes. Elementos de proteção pessoal contaminados com solventes.	
SAÚDE	Este tipo de resíduos, pode produzir gases que ao serem inalados produzem garganta seca com tosse, congestão do peito de baixa intensidade, sonolência, enjôo, dor de cabeça, parada respiratória. Ao contato com a pele produz irritação em exposição intensa. Ao contato com os olhos produz avermelhamento e dor. É irritante aos olhos mas não fere seus tecidos.
INFLAMABILIDADE	Estes resíduos encontram-se impregnados de líquido catalogado como inflamável.
REATIVIDADE	Não especificada
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Não especificada
INCOMPATIBILIDADE	Cloro, oxigênio e agentes oxidantes.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Levar ao ar fresco. Se não respirar administre respiração artificial. Coloque a pessoa em posição semi recostada. Mantenha a vitima abrigada e em repouso. Busque atendimento médico imediatamente.
CONTATO COM A PELE	Retire a roupa e calçado contaminados. Lave a zona afetada com água abundante e sabão atendimento médico imediatamente.
CONTATO COM OS OLHOS	Lave com água abundante no mínimo durante 15 minutos. Levante e separe as pálpebras para assegurar a remoção do resíduo. Se a irritação persistir repita a lavagem. Procure atendimento médico.
INGESTÃO	Não se considera uma fonte potencial de risco.
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Não fumar nem consumir alimentos enquanto se manejam estes resíduos. Usar os Elementos de Proteção Pessoal definidos nesta Ficha. Depositar estes resíduos no recipiente correspondente a resíduos perigosos. Deve ser evitada a geração de resíduos de solventes líquidos, aproveitando ao máximo a substância. Não utilizar estes resíduos para retirar outros produtos (exemplo: pinturas) da pele. Devem ser armazenados em locais ventilados, frescos e secos, longe da rede de esgotos, de fontes de água, fontes de calor e ignição e da ação direta dos raios solares. Separar de materiais incompatíveis. Manter os resíduos em recipientes etiquetados com o nome do resíduo, a quantidade gerada e o símbolo da classe 4 - Sólido Inflamável (10x10 cm). Não fumar no local de armazenamento. Armazenar o recipiente sobre plástico para proteção do solo em caso de ter que colocá-lo temporariamente em um local de armazenamento. Os recipientes devem permanecer tampados.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Recolha o derramamento com pás e se necessário use material absorvente. Deposite-o novamente no recipiente de resíduos perigosos se este se encontrar em bom estado. Caso contrário deposite-o em outro recipiente que não presente perfurações. Neste caso etiquetar e marcar o novo recipiente. O absorvente impregnado é um resíduo perigoso que tem as mesmas características do resíduo original e portanto deve ser manejado segundo o estabelecido nesta ficha.
EM CASO DE INCÊNDIO	Apagar com pó químico seco, espuma e vapor de água.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Proteção respiratória não é exigida em condições normais. Proteção visual também não é exigida. Luvas de nitrilo, Calçado de segurança, Avental Impermeável.
TRANSPORTE	Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir seu bom estado. As sacas ou recipientes que contenham estes resíduos, devem estar bem amarradas durante o transporte para evitar seu movimento e caída do veículo. O transportador deve estar de posse de cópia desta Ficha de Dados de Segurança. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a Classe 4 (Sólido Inflamável) nos quatro lados do veículo. Deve contar com kit para o controle de derramamento.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Proteção respiratória não é exigida sob condições normais, Proteção visual é exigida. Luvas de nitrilo, calçado de segurança, avental impermeável.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Estes resíduos por suas características de periculosidade não são biodegradáveis. Se estes resíduos entram em contato com a água, o solvente pode ser retirado do resíduo ao solo ocasionando afetando as propriedades físico-químicas do solo e portanto causando efeitos nocivos em espécies vegetais e fontes de água. Caso alcance a água pode formar um filme viscoso que pode alterar o intercâmbio de oxigênio.

DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser tratados por meio de incineração em condições controladas autorizados pela autoridade ambiental local.

FICHA MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS XVIII

Logo da EDE	Atividade: Manutenção eletromecânica / de subestações e linhas	**CLASSE 6.1**	**Y42 Solventes orgânicos, exceto de solventes halogenados**
Elaborado:	Revisado:	Aprovado:	
			UN 1263
Data:	Data:	Data:	

NOME DO RESÍDUO: Solventes orgânicos não halogenados	
Exemplos: Thiner - varsol contaminado ou sujo e suas embalagens	
SAÚDE	EO contato com os olhos ou a pele pode causar irritação e pode causar reação alérgica. Nocivo por inalação: pode afetar os pulmões e o sistema nervoso, provocando enjoos, dor de cabeça ou náuseas. Irrita o nariz e a garganta.
INFLAMABILIDADE	Tanto o líquido como os vapores são inflamáveis.
REATIVIDADE	Não reativo. Estável sob condições normais de armazenamento.
INSTRUÇÕES ESPECIAIS	Não utilizar água para apagar.
INCOMPATIBILIDADE	Agentes oxidantes fortes, calor, faíscas ou chamas abertas.
PRIMEIROS SOCORROS	
INALAÇÃO	Remover a vítima para o ar fresco. Administrar oxigênio se necessário. Se os sintomas persistem ou se a exposição foi severa consulte o médico
CONTATO COM A PELE	Lavar com água abundante; remover o calçado e a roupa contaminada. Lavar a roupa antes de reutilizá-la.
CONTATO COM OS OLHOS	Enxugar com água abundante durante pelo menos 15 minutos, Consultar imediatamente ao médico.
INGESTÃO	Não induzir o vômito. Chamar ao médico de imediato
RECOMENDAÇÕES	
MANEJO E ARMAZENAMENTO	Os resíduos devem ser manejados com os Elementos de Proteção Pessoal definidos nesta Ficha. Não fumar enquanto se manejam os resíduos e as sacas ou recipientes que os contêm Estes materiais devem ser armazenados em recipiente metálico com tampa, ou plástico resistente a solventes orgânicos. O recipiente deve ser etiquetado com o nome do resíduo, subestação ou local onde se gerou, quantidade gerada e símbolo classe 3. O recipiente não deve apresentar orifícios. Armazenar em local fresco e seco, longe de fontes de calor; evitar materiais incompatíveis. Não armazenar ao tempo.
EM CASO DE DERRAMAMENTO OU ESCAPE	Utilizar a equipe de proteção pessoal indicada nesta ficha. Eliminar qualquer fonte de ignição. Evacuar a área. Conter o derramamento utilizando diques ou barreiras e recolher o resíduo utilizando materiais absorventes (terra; areia); recolher e colocar em recipientes herméticos metálicos ou de plástico resistente a solventes orgânicos.
EM CASO DE INCÊNDIO	Meios de extinção: Dióxido de carbono, pó químico seco, espuma, neblina de água. Prover ventilação quando se necessária para manter o percentual de vapores abaixo do Limite Inferior da capacidade de Explosão (LEL). Eliminar todas as fontes de ignição. Em áreas onde exista perigo de explosão os trabalhadores deverão utilizar ferramentas de metais não ferrosos, roupas condutivas e sapatos que não produzam faíscas.
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO PARA O MANEJO	Proteção respiratória: Manejar o resíduo somente em espaços ventilados. O pessoal deverá monitorar os níveis de exposição se estes se excedam ou se não se está seguro da concentração de vapores no ambiente, deve ser utilizado um respirador autônomo com fornecimento de ar assistido por qualquer sistema. Proteção da pele: roupa e luvas impermeáveis a solventes orgânicos. Para indivíduos sensíveis, o uso de creme protetor antes da exposição pode ser benéfico. Proteção dos olhos: usar óculos de segurança com proteção lateral ou óculos para produtos químicos.
TRANSPORTE	As embalagens com resíduos devem estar bem fechadas e amarradas ao veículo durante o transporte para evitar sua caída ou ruptura. Os veículos devem ser inspecionados previamente para garantir o bom estado dos mesmos. O transportador deve ter esta Ficha de Dados de Segurança durante o transporte. O veículo deve estar identificado com o número de Nações Unidas e com a Classe 3 (Líquido Inflamável) pelas quatro lados visíveis do mesmo.
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA	Em caso de incêndio requer-se roupa de proteção completa e equipamento de respiração auto-contida aprovado

	NISOH com proteção completa, operado com qualquer sistema de pressão positiva.
INFORMAÇÃO AMBIENTAL	Nocivo para a vida aquática. Não permitir que ingresse em drenos ou correntes de água.
DISPOSIÇÃO FINAL	Estes resíduos devem ser entregues a um gestor autorizado para disposição final por incineração ou para recuperação do solvente por destilação.

ANEXO VII – Produtos Controlados pelo Exército e pela Polícia Federal

VII.1 - ANEXO I do Decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2.000 (R-105)

- **Relação de Produtos Controlados pelo Exército utilizados nos Laboratórios das EDE**

Nº de Ordem	Categoria de Controle	Grupo	Nomenclatura do Produto
0100	4	QM	ácido nítrico
2370	1	Ex	hidrazina

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3665.htm

VII. 2 - Listas de Produtos Controlados pela Polícia Federal (Portaria do Ministério da Justiça Nº 1.274, de 25 de agosto de 2003)

- **Relação de Produtos Controlados pela Polícia utilizados nos Laboratórios das EDE, conforme lista em que estão incluídos.**

- **LISTA II**

7. ÁCIDO SULFÚRICO
35. HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO
36. HIDRÓXIDO DE SÓDIO
37. IODO (sublimado)

ADENDO - Estão sujeitos a controle e fiscalização os produtos químicos acima relacionados, quando puros ou considerados quimicamente puros ou, ainda, com grau técnico de pureza, a partir das seguintes quantidades:
a) Acima de um quilograma ou um litro por mês, quando se tratar de produto sólido ou líquido, respectivamente, no caso do permanganato de potássio, anidrido acético, cloreto de acetila, diacetato de etilideno, metilamina, etilamina e butilamina;
b) Acima de dois quilogramas ou dois litros por mês, quando se tratar de produto sólido ou líquido, respectivamente, quanto aos demais produtos químicos relacionados na lista, exceto hidróxido de sódio;
c) Acima de trezentos quilogramas por mês, para pessoa jurídica, e cinco quilogramas por mês, para pessoa física, no caso de hidróxido de sódio e carbonato de sódio sólidos; e
d) Os sais dos produtos químicos da lista sobrescritos com o número (1), nas mesmas quantidades prescritas nas alíneas anteriores;
II - Também estão sujeitas a controle e fiscalização, exceto quando se tratar de produtos que se enquadram no art. 20 desta Portaria as soluções específicas e misturas dos produtos químicos acima relacionados, associados ou não a outros produtos químicos controlados, nos seguintes casos:
1) Para quantidades acima de cinco quilogramas ou cinco litros por mês, quando se tratar de produto sólido ou líquido respectivamente:

⇒ Ácidos orgânicos e inorgânicos com concentração individual superior a dez por cento;

⇒ Hidróxidos, bicarbonatos e carbonatos com concentração individual superior a dez por cento;

⇒ Solventes orgânicos com concentração individual superior a sessenta por cento; e

⇒ Demais substâncias com concentração superior a vinte por cento;

2) Para quantidades acima de um quilograma ou de um litro por mês:

⇒ Permanganato de potássio com qualquer concentração;

III - Com relação aos produtos comerciais a que se refere o art. 20 desta Portaria deverão ser atendidas as seguintes exigências específicas:
a) No caso das soluções à base de solventes orgânicos, fabricadas para uso como removedor de esmalte de unhas, o teor total de substâncias químicas controladas não deverá ultrapassar a sessenta por cento, conterão corantes e somente poderão ser comercializadas no varejo em embalagens de até quinhentos mililitros;
b) Quanto às soluções de éter etílico, fabricadas para uso médico-hospitalar, o teor total de substâncias químicas controladas não deverá ultrapassar a sessenta por cento e somente poderá ser comercializada no varejo em embalagens de até quinhentos mililitros; e
c) Qualquer que seja a categoria do produto, a isenção de controle não se aplica ao permanganato de potássio, suas soluções e misturas com outras substâncias químicas;
IV - No caso da soda cáustica (hidróxido de sódio) em escamas, comercializada em supermercados e em outras lojas do ramo, e da soda barrilha (carbonato de sódio), aplicar-se-á o disposto na alínea c do inciso I deste Adendo, quanto aos limites de isenção de controle para pessoas jurídicas e pessoas físicas;
V - Com relação às soluções eletrolíticas de bateria, formuladas à base de ácido sulfúrico, o limite de isenção para pessoa jurídica é de duzentos litros por mês e para pessoa física é de cinco litros por mês; e
VI - A norma estabelecida no art. 19 desta Portaria aplica-se aos produtos químicos relacionados nos itens 1, 21, 23, 28, 42 e 48 da **Lista II**.

- **LISTA IV**

7. BICARBONATO DE SÓDIO
9. CARVÃO ATIVADO
31. XILENOS (isômeros orto, meta, para e misturas).

ADENDO

I - Estão sujeitos a controle e fiscalização os produtos acima relacionados, quando se tratar de exportação para a Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela, nos seguintes casos:

a) Cimento Portland ou do tipo Portland, para quantidades superiores a um mil e duzentos quilogramas por operação;

b) Gasolina, óleo diesel e querosene, para quantidades superiores a oitocentos e trinta litros por operação;

c) Aguarrás mineral, thinner e outros produtos correlatos ou similares, bem como uréia, para quantidades superiores a duzentos quilogramas ou duzentos litros por operação, respectivamente de acordo com o estado físico do produto envolvido;

d) Carbonato de cálcio, cloreto de cálcio (anidro), cromato de potássio, hidróxido de cálcio, óxido de cálcio, carvão ativado, álcool etílico e hipoclorito de sódio, para quantidades superiores a cinquenta quilogramas ou cinquenta litros por operação, respectivamente de acordo com o estado físico do produto envolvido; e

e) Com relação aos demais produtos químicos, quando a quantidade envolvida na operação for superior a cinco quilogramas ou cinco litros, respectivamente no caso de se tratar de produto sólido ou líquido; II - A norma estabelecida no art. 19 desta Portaria aplica-se aos produtos químicos relacionados nos itens 4, 5, 17, 18, 19, 20, 26, 28, 29, 30 e 31 da Lista IV.